



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/PRODUÇÃO VEGETAL**

FRANCINALVA DE MORAIS SOUSA

**FENOLOGIA E DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DANO DE INSETOS
DESFOLHADORES NA CULTURA DO FEIJÃO-FAVA NO ESTADO DO PIAUÍ.**

TERESINA, PIAUÍ – BRASIL

2015

FRANCINALVA DE MORAIS SOUSA
Engenheira Agrônoma

**FENOLOGIA E DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DANO DE INSETOS
DESFOLHADORES NA CULTURA DO FEIJÃO-FAVA NO ESTADO DO PIAUÍ.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Piauí, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua.

Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a.Luzineide F. de Carvalho

TERESINA, PIAUÍ – BRASIL

2015

FENOLOGIA E DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DANO DE INSETOS
DESFOLHADORES NA CULTURA DO FEIJÃO-FAVA NO ESTADO
DO PIAUÍ

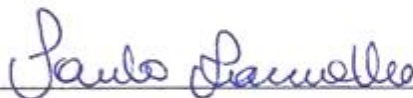
Francinalva de Moraes Sousa
Engenharia Agrônômica

Aprovada em 24 / 02 / 2015

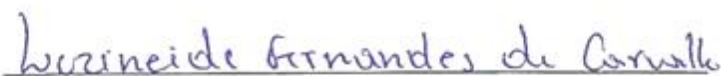
Comissão Julgadora:



Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua – Presidente
FITO/CCA/UFPI



Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva – Membro Interno
FITO/CCA/UFPI



Profa. Dra. Luzineide Fernandes Carvalho – Membro Externo
CTT//UFPI



Profa. Dra. Marlei Rosa dos Santos – Membro Externo
UESPI/Uruçui

Ao Deus supremo criador e a Maria Barroso (minha mãe).

DEDICO**AGRADECIMENTOS**

A DEUS, pela vida e por todas as oportunidades de desenvolvimento cultural;

A minha mãe Maria Barroso e ao meu filho Eduardo Melo pelo amor;

Ao Professor Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua, meu orientador, pela confiança em mim depositada durante a realização desse curso;

Aos professores Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva e Dr^a Luzineide por toda a colaboração no desenvolvimento dessa pesquisa;

Ao Colégio Técnico de Teresina (CTT), na pessoa do diretor Prof. Ms. José Bento por me receber e apoiar e ainda por ceder o espaço e equipamentos necessários para realização dessa pesquisa;

Ao Pessoal terceirizado do CTT, pelo auxílio na realização das atividades de campo;

A Monica de Sousa, pela grande amizade e pela participação positiva em muitos momentos de nossas vidas, e ainda pela inenarrável colaboração nesta pesquisa, sem você minha amiga certamente não chegaria aqui;

Ao meu amigo Ney Clemente, por sua ajuda e por muitos momentos de descontração;

A Mayane Carvalho, por sua colaboração e paciência em me ouvir;

Aos colegas de curso, Luciano Moura e Manoel de Jesus, pela amizade e companheirismo durante todo o curso e ainda pelos excelentes momentos de convívio;

A Jayara Silva, por sempre me ouvir com tanta paciência e por toda sua ajuda;

Ao secretário do Programa de Pós graduação em agronomia Vicente de Sousa Paulo, por todo auxílio;

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Piauí (FAPEPI), pela bolsa concedida durante o desenvolvimento desse curso.

A todos o meu muito obrigada!

E disse Deus: Produza a terra erva verde, erva que dê semente, árvore frutífera que dê fruta segundo a sua espécie, cuja a semente esteja nela sobre a terra. E assim foi.

E terra produziu erva, erva dando semente conforme a sua espécie e árvore frutífera, cuja semente está nela conforme a sua espécie. E viu Deus que era bom.

Gn1. 11-12

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Feijão-fava – Descrição da cultura.....	15
2.2. Importância socioeconômica do feijão-fava	16
2.3. Ciclo fenológico	17
2.4. Desfolha artificial.....	18
2.5. Pragas desfolhadoras do feijão-fava.....	19
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
4 CAPITULO I - FENOLOGICA E DESENVOLVIMENTO DO FEIJÃO-FAVA	24
RESUMO	24
ABSTRACT	25
4.1 INTRODUÇÃO	26
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	27
4.2.1. Localização.....	27
4.2.2. Solo.....	27
4.2.3. Instalação e Condução do experimento.....	28
4.2.4. Descrição fenológica	28
4.2.5. Altura média no início de cada estágio fenológico	32
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.4 CONCLUSÕES.....	38
4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
5 CAPITULO II - DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DANO EM FEIJÃO-FAVA SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHA ARTIFICIAL.....	42
RESUMO	42
ABSTRACT	43
5.1 INTRODUÇÃO	44
5.2 MATERIAL E MÉTODOS	45
5.2.1. Localização.....	45

5.2.2. Solo.....	45
5.2.3. Instalação e Condução do experimento.....	46
5.2.4. Delineamento Experimental e Definição dos Tratamentos.....	46
5.2.5. Colheita das vagens.....	48
5.2.6. Características avaliadas	48
5.2.7. Análise estatística.....	49
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
5.3.1. Número de vagem por planta (NVP).....	50
5.3.2. Número de grãos por vagem (NGV)	52
5.3.3. Número de grãos por planta (NGP).....	53
5.3.4. Comprimento médio das vagens em cm (CMV).....	53
5.3.5. Peso médio de 100 grãos em gramas (Peso 100)	54
5.3.6. Produção por planta em gramas (PP)	56
5.3.7. Produtividade média do feijão-fava em Kg.ha ⁻¹ (PHA).....	57
5.4 CONCLUSÕES.....	60
5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura	Página
Fig. 1. Espaçamento entre plantas e adubação com esterco caprino (A) e sementes de feijão-fava cultivar Moita (B).....	28
Fig. 2. Estádios VE - Exposição dos cotilédones acima do solo (A); VC - expansão das folhas primárias (B) e V1 – expansão primeira folha trifoliada (C).....	30
Fig. 3. Estádios V2 - expansão segunda folha trifoliada (A); V3 - expansão terceira folha trifoliada (B) e V4 - expansão quarta folha trifoliada (C).....	30
Fig. 4. Estádios V5 - Expansão quinta folha trifoliada (A); V6 - expansão sexta folha trifoliada (B) e V7 - expansão sétima folha trifoliada (C).....	30
Fig. 5. Estádios V8 - expansão da oitava folha trifoliada (A) e V9 - expansão da nona folha trifoliada (B).....	31
Fig. 6. Estádios V10/R1- primeiro racimo floral/pré-floração (A); detalhe do primórdio floral (B) e R2 - primeira flor aberta/floração (C).....	31
Fig. 7. Estádios R3 - aparecimento da primeira vagem (A); R4 – início do enchimento dos grãos (B) e R5 - vagens com grãos desenvolvidos (C).....	31
Fig. 8. Estádio R6 – Maturação das vagens (A, B e C)	31
Fig. 9. Medição de altura da planta com auxílio de uma trena.....	32

CAPITULO II

Figura	Página
Fig. 1. Espaçamento entre plantas e adubação com esterco caprino (A) e sementes de feijão-fava cultivar Moita (B).....	46
Fig. 2. T1 - 0% de desfolha (A); T3 -50% de desfolha (B) e T4 - 75% de desfolha (C), aos 35 dias após o plantio.....	47
Fig. 3. T6 - 0% de desfolha (A); T8 - 75% de desfolha (B) e T10 – 100% de desfolha (C) aos 50 dias após o plantio.....	47
Fig. 4. Confecção dos moldes plásticos para a realização da desfolha artificial: desenho dos moldes em papel e plástico (A); moldes em plástico em diferentes tamanhos (B); pesagem dos moldes para determinação da área de corte (C) e	

	moldes para desfolha de 25%; 50% e 75% (D).....	
	Aplicação da desfolha artificial com auxílio de molde plástico em nível de 48	
Fig. 5.	75%, início (A) e final (B).....	
	Produtividade média do feijão-fava em Kg.ha ⁻¹ , em função dos diferentes níveis de 48	
Fig. 6.	desfolhas aos 35 e 50 dias após o plantio. Teresina-PI, 2014.....	

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I

Tabela	Página
Tabela 1. Dados climáticos referentes aos meses de julho a outubro, período de condução do experimento com feijão-fava (<i>Phaseolus lunatus</i> L.) cultivar moita no município de Teresina-Pi, 2014.....	27
Tabela 2. Caracterização química do solo da área onde foi conduzido o experimento, Teresina-PI, 2014.....	27
Tabela 3. Duração média em dias e altura média em cm das plantas por estágio fenológico e cumulativo no desenvolvimento de feijão-fava (<i>Phaseolus lunatus</i> L.) cultivar moita, sob regime de sequeiro, no município de Teresina-PI.....	33

CAPITULO II

Tabela	Página
Tabela 1. Dados climáticos referentes aos meses de julho a outubro, período de condução do experimento com feijão-fava (<i>Phaseolus lunatus</i> L.) cultivar moita no município de Teresina-Pi, 2014.....	45
Tabela 2. Caracterização química do solo da área onde foi conduzido o experimento, Teresina-PI, 2014.....	45
Tabela 3. Número de vagens produzidas por planta (NVP), número de grãos produzidos por vagem (NGV), número de grãos produzidos por planta (NGP), comprimento médio de vagens em cm (CMV), peso médio de 100 grãos em gramas (P100), produção obtida por planta em gramas (PP) e produção estimada por hectare em quilogramas (PHA) obtidos em feijão-fava submetido a diferentes níveis de desfolha artificial aos 35 dias após plantio, no município de Teresina-PI (2014)	50
Tabela 4. Número de vagens produzidas por planta (NVP), número de grãos produzidos por vagem (NGV), número de grãos produzidos por planta (NGP), comprimento médio de vagens em cm (CMV), peso médio de 100 grãos em gramas (P100), produção obtida por planta em gramas (PP) e produção estimada por hectare em quilogramas (PHA) obtidos em feijão-	

fava submetido a diferentes níveis de desfolha artificial aos 50 dias após plantio, no município de Teresina-PI (2014)	51
---	----

1 INTRODUÇÃO

O feijão-fava, feijão-lima ou simplesmente fava, é cultivada nas Américas do Norte e do Sul, na Europa, no leste e oeste da África e no sudeste da Ásia. No Brasil, é cultivada de norte a sul do País, o número de variedades de fava é bastante elevado, bem como, a quantidade de nomes vulgares a elas atribuídos (branquinha, orelha-de-vó, boca-de-moça, orelha-de-ovelha, etc). A cor do tegumento, o tamanho e formato das sementes podem ser bastante variados. Na região Nordeste do país essa leguminosa tem grande importância social e é nessa região onde ocorre a maior produção e consumo destes grãos, a população consome estes grãos secos ou ainda verdes, cozidos.

No ano de 2012 foram produzidas, no Brasil 5.032 toneladas de grãos seco de fava, em uma área plantada de 27.034 mil ha, com uma produtividade média de 240 kg/ha. A região Nordeste é a maior produtora de feijão fava em grãos, com uma produção em 2012 de 4.455 toneladas. Os estados mais produtores do Brasil são Ceará, Pernambuco, Paraíba, Minas Gerais e Piauí, com uma produção de 2.075, 971, 707, 467 e 283 toneladas respectivamente (IBGE, 2015).

Segundo Vieira, (1992) o feijão-fava é considerado tolerante à seca, ao excesso de umidade e ao calor, sendo por isso, uma cultura adaptada as condições climáticas da região nordeste do Brasil. No entanto, apresenta baixos rendimento principalmente devido ao manejo inadequado da cultura, a ocorrência de pragas e doenças e ao baixo nível tecnológico utilizado na produção (ALVES, 2008). De acordo com Melo (2009) a fava irrigada pode ter incrementos no rendimento de até 133,68%, quando comparada ao rendimento da cultura em regime de sequeiro. Mousinho (2010) afirma que o feijão-fava durante todo seu ciclo, dependendo da variedade e das condições edafoclimáticas locais, sua necessidade hídrica pode ultrapassar os 700 mm.

Rusticidade e prolongado período de colheita no período seco são algumas das características que dão ao feijão-fava relativa importância econômica e social, principalmente na região Nordeste onde normalmente o seu cultivo é feito em consórcio com milho, mandioca ou mamão, que lhe servem de suporte (AZEVEDO et al., 2003). No entanto, apesar de sua importância social, essa leguminosa tem merecido pouca atenção por parte dos órgãos de pesquisa e extensão, isso tem resultado em limitado conhecimento das características agrônômicas da cultura (SANTOS et al., 2002).

O estudo da fenologia é uma ferramenta essencial para que o cultivo e o manejo das espécies vegetais sejam conduzidos de forma adequada, além de permitir o entendimento da dinâmica dos ecossistemas onde essas espécies têm origem e desenvolvimento, e ainda as informações fenológicas são relevantes por fornecerem base para o adequado sistema de manejo das espécies vegetais no campo permitindo uma exploração mais eficiente e ecologicamente mais correta dos recursos oferecidos (CARVALHO JUNIOR et al., 2011).

De acordo com Daros et al., (2000) o ciclo do feijoeiro pode ser influenciado por desfolhas. A recuperação do feijoeiro após a desfolha, ou seja o seu desenvolvimento fenológico normal, estar associado a época em que for submetido ao dano (SILVA et al., 2003).

A desfolha artificial é uma metodologia que permite mensurar de forma eficaz o quanto de desfolha a cultura pode suportar em determinado estágio fenológico, e quantificar a perda de produtividade em diferentes níveis de desfolha. A simulação de danos provocados por ataques de pragas desfolhadoras em plantas de importância econômica, como a soja e o feijão, é frequentemente realizada por meio desta metodologia (LIMA JUNIOR et., 2010).

Considerando a importância do feijão-fava para a região nordeste do Brasil, este trabalho teve como objetivos: Descrever a fenologia do feijão-fava cultivar 'Moita' e determinar o nível de dano causado por pragas desfolhadoras através da técnica de desfolha artificial.

Esta dissertação foi estruturada em dois capítulos. Capítulo I: Fenologia e desenvolvimento do feijão-fava e Capítulo II: Determinação do nível de dano em feijão-fava submetido a diferentes níveis de desfolha artificial.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Feijão-fava – Descrição da cultura

De acordo com Cronquist, (1988) o feijão-fava é uma dicotiledônea pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae (Leguminosa), subfamília Faboideae (*Papilionoidae*), tribo *Phaseoleae*, gênero *Phaseolus*, espécie *Phaseolus lunatus* L. O feijão-fava é uma das cinco espécies do gênero *Phaseolus* cultivadas e explorada comercialmente, entre as quais estão também *P. vulgaris* L. (feijão-comum), *P. coccineus* L. (feijão-ayocote), *P. acutifolius* A. Gray (feijão-tapiri) e *P. polyanthus* Greeman (VIEIRA et al.,1992; DEBOUCK, 1991). Segundo Ramalho et al. (1993), as espécies cultivadas *P. vulgaris* L. e *P. lunatus* são as espécies mais importantes do gênero. De acordo com Vieira et al., (1992), *P. lunatus* é uma das principais espécies, entre as leguminosas cultivadas e exploradas comercialmente na região tropical.

O feijão-fava é conhecido também como fava-lima, feijão de lima, feijão-favona, fava-belém, feijoal, bongue, mangalô-amargo, fava-terra, feijão-espadinho, feijão-farinha ou feijão-fígado-de-galinha (SANTOS et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2004; LOPES et al., 2010).

Em relação ao centro de origem e domesticação do feijão-fava, para Debouck, (1991) esta espécie é originária do Continente Americano, de acordo com Baudoin et al., (2004) essa espécie se originou na América Central, que é o local aceito como centro de origem do gênero *Phaseolus*. Sua domesticação segundo Zimmermann e Teixeira (1996), ocorreu na América do Sul ou Central, concordando parcialmente com Sauer (1993), que afirma que a domesticação desta espécie aconteceu no noroeste da América do sul. Já para Baudoin (1988) a domesticação ocorreu em dois pontos diferentes, um grupo caracterizado por sementes pequenas, teria sido domesticado no norte da América, México e Guatemala, e outro grupo caracterizado por sementes grandes, domesticado no Peru.

Mundialmente o feijão-fava é cultivado em muitos países tropicais e subtropicais, principalmente por ser uma cultura tolerante à seca, ao excesso de calor e de umidade (VIEIRA et al.,1992). Além de ser explorada como fonte de renda e alimento (CROQUIST, 1988; PEDROSO, 2012), pode ser recomendada para adubação verde, produzindo efeitos positivos nas condições físicas, químicas e biológicas do solo (PEGADO et al., (2008).

As variedades cultivadas do feijão-fava são anuais ou perenes, com hábito de crescimento que pode variar entre indeterminado e determinado, (Vieira,1992). De acordo com Vieira, (1978) e Rachie et al., (1980) apud Melo (2009) as variedades plantadas com hábito de crescimento indeterminado, são tardias com ciclo de até seis meses e com várias colheitas durante o ciclo e geralmente as variedades, com hábito de crescimento determinado, têm maturação uniforme e são colhidas com até 90 dias após a semeadura.

De acordo com Melo (2009) o hábito de crescimento determinado do feijão-fava apresenta como característica o desenvolvimento completo da gema terminal em uma inflorescência, do tipo arbustivo ou 'moita', ou indeterminado que é caracterizado pelo desenvolvimento da gema terminal em uma guia, do tipo trepador.

A geminação desta espécie é do tipo epígea, com a emergência dos cotilédones acima da superfície do solo e as folhas primárias são simples e opostas (FRAZÃO, 2004;), as demais folhas são alternadas, compostas, trifoliadas, com um folíolo central simétrico e dois folíolos laterais, assimétricos, de forma ovalada ou triangular (CAVALHEIRO, 2012; MELO et al., 2009).

O feijão-fava é uma espécie hermafrodita, a inflorescência é do tipo racemo, com um eixo onde se inserem as flores que geralmente são menores que as do feijão comum e possuem coloração branca, rósea ou violeta. As vagens são compridas, achatadas, curvas, coriáceas, pontiagudas, às vezes deiscentes, de coloração bege quando secas, contendo de duas a quatro sementes com grande variação de cor do tegumento e tamanho, com peso de 100 sementes variando de 30 a 300 g (PENHA, 2014; VIEIRA, 1992).

2.2. Importância socioeconômica do feijão-fava

O feijão-fava é uma das principais leguminosas cultivadas na região tropical seu cultivo é de grande importância social principalmente na região Nordeste do Brasil, pois é uma das alternativas de renda e alimento rico em proteína, pode ser consumido na forma de grãos verdes ou secos (SANTOS et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2004). De acordo com Guimarães (2005) o feijão-fava possui valor nutricional semelhante ao feijão-comum, seus grãos secos contêm aproximadamente 63% de carboidratos, 25% de proteína e 6% de fibras. Azevedo et al., (2003) avaliando variedades de fava com tegumento bege-claro encontraram teor de proteína de 26,70%, o que demonstra a sua importância como fonte alternativa de proteína vegetal para a população

Segundo Cavalcante et al., (2012) e Carvalho (2009) rusticidade, maior adaptabilidade que o feijão-comum, colheita prolongada e realizada no período seco, são algumas das características do feijão-fava, tornando-se uma cultura de relativa importância econômica e social.

Apesar de ser uma fonte de alimento e renda em todos os estados nordestinos, observa-se ainda baixo consumo do feijão-fava nesta região, isso devido a tradição no consumo de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L), o sabor amargo dos grãos e o tempo de cocção mais longo, quando comparado ao feijão comum (PEDROSO, 2012). De acordo com Alves (2008) a fava é considerada uma cultura de subsistência e o comércio desses grãos é realizado somente quando ocorre excedente na produção, e esta é realizada normalmente em feiras livres.

De acordo com Soto et al. (2005) o feijão-fava é encontrado no México em alturas que podem variar de 0 a 2.059 metros de altitude e desenvolve-se em locais com temperaturas máxima de 36,5 e mínima de 8,6 °C. Os autores afirmam ainda que esta espécie possuem uma grande adaptabilidade a diversas condições climáticas, com capacidade de se desenvolver mesmo em condições extremas de calor e seca.

O feijão-fava apresenta grande adaptação às condições edafoclimáticas da região Nordeste do Brasil, onde é bastante cultivada, no entanto, pode apresentar baixo rendimento devido, à ocorrência de doenças, como a antracnose, a não adoção de tecnologia que vise o aumento da produtividade, como a utilização de adubação e de cultivares adaptadas a região (ALVES, 2008; CAVALCANTE et al., 2012).

2.3. Ciclo fenológico

O estudo da fenologia é uma ferramenta essencial para que o cultivo e o manejo das espécies vegetais sejam conduzidos de forma adequada, além de permitir o entendimento da dinâmica dos ecossistemas onde essas espécies têm origem e desenvolvimento, e ainda as informações fenológicas são relevantes por fornecerem base para o adequado sistema de manejo das espécies vegetais no campo permitindo uma exploração mais eficiente e ecologicamente mais correta dos recursos oferecidos (CARVALHO JUNIOR et al., 2011).

O estudo das fases de desenvolvimento das plantas é definida fenologia, nos permitindo compreender a relação entre as características morfológicas e fisiológicas das plantas e os fatores do ambiente (VENTURA et al., 2009). De acordo com Rodrigues et al.,

(2001) a fenologia das plantas de soja e o crescimento das mesmas, podem ser influenciados por variação do fotoperíodo, temperatura e umidade, dias curtos e temperaturas altas antecipam a floração.

De acordo com Frazão et al., (2010) um procedimento importante para definir caracteres desejáveis no comportamento produtivo é a caracterização morfoagronômica das plantas. As respostas das plantas às condições climáticas e edáficas de determinada área podem ser avaliadas através do registro das características fenológicas das mesmas (CARVALHO JUNIOR et al., 2011).

2.4. Desfolha artificial

Alguns eventos como doenças e pragas, fitotoxicidade de pesticidas ou adubos, chuva de granizo e certas injúrias mecânicas, podem causar perdas na área foliar de plantas. Dependendo da intensidade e da fase de crescimento da planta, a desfolha pode reduzir o potencial fotossintético, por alterar as características fisiológicas da planta, ocasionando prejuízos à produção (SILVA et al., 2012). O desfolhamento provoca estresse no feijoeiro e interferem nos componentes do rendimento da cultura (DAROS et al., 2000).

De acordo com Silva et al. (2012) a capacidade das culturas tolerarem perdas de área foliar em diferentes estádios fenológicos, pode ser avaliada a partir de estudos relacionados à desfolha artificial. Para Moura (2007) estudos sobre desfolha artificial podem ser utilizados para simular danos às plantas, como os causados por insetos desfolhadores. Obter informações relativas à resposta de cada cultivar do feijoeiro à perda de área foliar, em diferentes níveis de desfolha e épocas de desenvolvimento é necessário para o estabelecimento do plano de controle das pragas (SILVA et al., 2003).

O desfolhamento pode provocar nas plantas respostas morfológicas e fisiológicas, Silva et al., (2012) avaliando o efeito da redução da área foliar de algodoeiros, em seus diferentes estádios fenológicos, mediante a técnica de desfolha artificial, concluíram que a produção diminui de acordo com o aumento do nível de desfolha, quando ocorre 75% de desfolha, há uma redução de 20,23% em comparação com a testemunha.

Moura (2007) avaliando os efeitos da desfolha em feijão-caupi, em duas fases distintas, aos 25 dias (vegetativa) e aos 40 dias (reprodutiva), observou que os níveis de desfolha de 25, 50 e 75%, realizados aos 25 dias após a semeadura se mostraram iguais a

testemunha para todos parâmetros avaliados. Ainda de acordo com a autora, à esses níveis de desfolhas, os dados revelam que na fase vegetativa a planta suporta melhor as desfolhas.

Com o objetivo de verificar o efeito de diferentes níveis de desfolha artificial do feijoeiro cultivar Xamego, em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas, Schmidt et al. (2010) observaram que as desfolhas foram mais prejudiciais no estágio R7 (formação das vagens) com redução de produtividade de cerca de 80%. Segundo Moura (2007) a redução na produção por planta e na produtividade deve-se ao decréscimo do número de vagens por planta e ainda do peso médio dos grãos.

2.5. Pragas desfolhadoras do feijão-fava

Schmidt et al. (2010) relatam que a produção do feijoeiro está diretamente relacionada à capacidade fotossintética das plantas, ou seja, depende do índice de área foliar das mesmas. Para esses autores uma população elevada de insetos desfolhadores pode promover queda na produção de feijoeiro de 11 a 100%, dependendo da cultivar e do período em que ocorre essa perda de área foliar, afirmam ainda que, plantas submetidas à desfolha podem ter a produção reduzida, principalmente em decorrência da diminuição no número de vagens e no peso dos grãos.

Os principais insetos desfolhadores que estão associados a cultura do feijão fava são as vaquinhas *Cerotoma arcuata* e *Diabrotica speciosa*, que na fase adulta causam desfolhas e podem atacar também flores e vargens, e os tripses *Thrips palmi*, *Caliothrips brasiliensis* e *Thrips tabaci*, as ninfas e adultos destas espécies de tripses se alimentam das folhas e flores de feijão-fava (Lopes et al., 2010).

Silva et al., (2003) relata que a espécie *Diabrotica speciosa* é responsável por perdas severas na produção do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) principalmente quando o ataque ocorre na fase inicial do desenvolvimento da planta, isso porque este inseto consome as folhas do feijoeiro diminuindo a área fotossintética das plantas atacadas. Os autores relatam ainda que o consumo de área foliar causado por *D. speciosa*, durante 24 horas, pode chegar a 4,23 cm².

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. U. Lima beans production and economic revenue as function of organic and mineral fertilization. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p 251-254, 2008.

AZEVEDO, J. N. de; FRANCO, L. J. D.; ARAÚJO, R. O. de C. **Composição química de sete variedades de feijão-fava**. Piauí: EMBRAPA/CNPMN, 2003. 4p. (Comunicado técnico, 152).

BAUDOIN, J. P. **Genetic resources, domestication and evolution of lima bean, *Phaseolus lunatus***. In: GEPTS, P. (ed.). Genetic resources of *Phaseolus* bean. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers, 1988, p.393-407.

BAUDOIN, J. P.; ROCHA, O.; DEGREEF, J.; MAQUET, A.; GUARINO, L. **Ecogeography, demography, diversity and conservation of *Phaseolus lunatus* L. in the Central Valley of Costa Rica**. Roma, Itália: International Plant Genetic Resources Institute, 2004. 84p.

CARVALHO, E. M. S. **Antracnose em feijão-fava: caracterização do agente causal e reação de genótipos a *Colletotrichum truncatum***. 2009. 53 f. Tese (Doutorado em agronomia: Produção vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de ciências Agrárias e Veterinária. Jaboticabal, 2009.

CARVALHO JÚNIOR, W. G. O.; MELO, M.T.P.; MARTINS, E.R. Fenologia do alecrim-pimenta (*Lippiasidoides* Cham.) em área de Cerrado, no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.13, n.2, p.223-229, 2011.

CAVALCANTE, G. R dos S.; CARVALHO, E. M. S.; GOMES, R. L. F.; SANTOS, A. R. B.; SANTOS, C. M. P. M. Reação de subamostras de feijão-fava à antracnose, **Summa Phytopathol**, Botucatu, v.38, n.4, p.329-333, 2012.

CAVALHEIRO, V. B. D. **Caracterização de genótipos de feijão-lima (*Phaseolus lunatus* L.) na região de Pelotas – Rio Grande do Sul.** 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

CRONQUIST, A. **Devolution and classification off lowering plants.** New York: New York Botanical Garden, 1988. 555p.

DAROS, E.; RONZELLI JÚNIOR, P.; COSTA, J. A.; KOEHLER, H. S. Estresses por sombreamento e desfolhamento no rendimento e seus componentes da variedade de feijão “Carioca”. **Scientia Agraria**, v.1, n.1-2, p.55-61, 2000.

DEBOUCK, D. G. **Systematics and morphology.** In: SCHOONHOVEN, A. V.; VOYSEST, O. (Ed.). *Common beans: research for cropimprovement.* CALI: CIAT, p.55-118, 1991.

FRAZÃO, J. E. M.; SANTOS, D.; OLIVEIRA, F. P de.; PEREIRA, W. E.; MORAIS, J. F de. Morfologia e fenologia de dez variedades de fava nas fases vegetativa e de inflorescência. **Agropecuária Técnica**, v.31, n.1, p.18-24, 2010.

FRAZÃO, J. E. M. **Nutrição mineral e caracterização de variedades de fava utilizadas na agricultura familiar do agreste paraibano.** 2004. 127p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2004.

GUIMARÃES, W. N. R. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-lima (*Phaseolus lunatus* L., Fabaceae) da coleção de germoplasma do departamento de Agronomia da UFRPE.** 2005. 73f. Dissertação de Mestrado. Recife, PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA). *Produção agrícola municipal: Culturas temporárias e permanentes.* v.39, 2012. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_\[anual\]/2012/pam2012.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2012/pam2012.pdf). Acesso em: 06 de janeiro de 2015.

LIMA JUNIOR, I. dos. S. de.; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P. de.; DEGRANDE, P. E. de.; KODAMA, C. Desfolha artificial simulando danos de pragas na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L., Asteraceae). **Revista Ceres**, Viçosa, v.57, n.1, p.023-027, 2010.

- LOPES, A. C. A. et al. **Diversidade Genética**. In: ARAÚJO, A. S. F. de.; LOPES, A. C. de. A.; GOMES, R. L. F. (Org.). A cultura do feijão-fava na Região Meio-Norte do Brasil. 1ª ed. Teresina: EDUFPI, 2010, v.1, p.45-72.
- MELO, L. J. V. **Morfofisiológica e rendimento de fava sob diferentes condições de manejo cultural**. 2005. 166p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2005.
- MOUSINHO, F.E.P. **Irrigação**. In.: Lopes, A. C. A.; Gomes, R. L. F.; Araújo, A. S. F. A cultura do feijão-fava no meio-norte do Brasil. Teresina : EDUFPI, 2010. p.157-171.
- MOURA, J. Z de. **Fenologia, exigências térmicas e determinação do nível de controle de insetos desfolhadores na cultura de feijão-caupi BR 17-gurguéia**. 2007. 110p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção vegetal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2007.
- OLIVEIRA, A. P. et al. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.3, p.543-546, 2004.
- PENHA, J. S da. **Determinação da taxa de fecundação cruzada natural e diversidade genética em feijão-fava por marcadores microssatélites**. 2014. 37p. Dissertação (Mestrado Genética e melhoramento) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.
- PEDROSO, C. **Incidência, controle de doenças de feijão vargem e anatomia e histoquímica de *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* resistentes e suscetíveis ao oídio (*Erysiphe polygoni*)**. 2012. 144p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Instituto de Ciências Biológicas de Brasília, Brasília, 2012.
- PEGADO, C. M. A.; BARBOSA, L. J das N.; MENDES, J. E. M. F.; SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S. Decomposição superficial e subsuperficial de folhas de fava (*Phaseolus lunatus* L.) na região do Brejo da Paraíba, Brasil. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p. 218-223, 2008.
- RACHIE, K.O.; SONG, L.; LYMAN, J. **Lima bean (*phaseolus lunatus*) and its potential in the tropics**. In: SUMMERFIELD, R.J.; HUNTIND, A. H. Advances in legum science. England, Univ. Reading, p. 375-381, 1980.

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

RODRIGUES, O. et al. Resposta quantitativa do florescimento da soja à temperatura e ao fotoperíodo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.3, p.431-437, 2001.

SANTOS, D.; CORLETT, F. M. F.; MENDES, J. E. M. F.; WANDERLEY JÚNIOR, J. S. A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

SAUER, J. D. **Historical geography of crop plants – a select roster**. CRC Press, Boca Raton, Florida. 1993.

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

SILVA, A. L. da. et al. Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.2: p.83-87, 2003.

SILVA, A. M da.; DEGRANDE, P. E.; SUEKANE, R.; FERNANDES, M. G.; ZEVIANI, W. M. Impacto de diferentes níveis de desfolha artificial nos estádios fenológicos do algodoeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v.35, n.1, p.163-172, 2012.

SOTO, J. L. L., CORRAL, J. A. R., GONZÁLEZ, J. J. S.; ILDEFONSO, R. L. Adaptación Climática de 25 Especies de Frijol Silvestre (*Phaseolus* spp.) en la República Mexicana. **Revista Fitotecnia Mexicana**, v.28, n.3, p.211-230, 2005.

VENTURA, F. et al. Validation of development models for winter cereals and maize within dependent agrophenological observations in the BBCH scale. **Italian Journal of Agrometeorology**, v.3, p.17-26, 2009.

VIEIRA, C. **Cultura do feijão**. Viçosa: UFV, 1978. 146p.

VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; ANDRADE, G. A. Comparações agronômicas de feijões dos gêneros *Vigna* e *Phaseolus* com o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.6, 1992.

VIEIRA, R. F. A cultura do feijão-fava. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.174, p.30-37, 1992.

ZIMMERMANN, M.J.O; TEIXEIRA, M.G. **Origem e evolução**. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. eds. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato (POTAFOS), 1996. 786p.

4. CAPÍTULO I

FENOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO FEIJÃO-FAVA

FRANCINALVA DE MORAIS SOUSA, LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA

RESUMO- O feijão fava (*Phaseolus lunatus* L.) é uma cultura de importância social e econômica, principalmente na região Nordeste do país. No entanto essa cultura geralmente apresenta baixas produtividades, devido provavelmente a um manejo inadequado. Conhecer como ocorre o desenvolvimento das plantas é fundamental para condução das mesmas, resultando dessa forma, em aumento da produtividade final. Com base no exposto acima o objetivo desta pesquisa foi descrever a fenologia e o desenvolvimento do feijão-fava cultivar ‘Moita’ no município de Teresina-PI. O experimento foi instalado na área experimental do Colégio Técnico de Teresina da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina-PI, no período de julho a outubro de 2014. O experimento ocupou uma área de 200m². Foram utilizadas sementes de feijão-fava cultivar ‘Moita’, com hábito de crescimento determinado, em cada cova foram colocadas quatro sementes. O espaçamento utilizado foi de 1 m entre fileiras e 0,5 m entre plantas. Foram utilizadas cinco repetições, contendo cada uma 10 plantas. O feijão-fava cultivar ‘Moita’ apresenta em média dezoito etapas de desenvolvimento, sendo doze estádios vegetativos e seis reprodutivos. Da semeadura até o estágio R1 (pré-floração) foram necessários 41,26 dias e de R1 até R6 (maturação da primeira vagem) foram necessários mais 47,88 dias. A maturação das vagens não é uniforme, do início ao fim da colheita foram 24 dias. A planta de feijão-fava quando em V1 (primeiro trifólios abertos) tem uma altura média de 14,12 cm e em R6 atinge em média 78,29 cm de altura.

Palavras-chave: *Phaseolus lunatus*. Estádios vegetativos. Florescimento. Colheita.

PHENOLOGY AND DEVELOPMENT OF THE LIMA BEAN

FRANCINALVA DE MORAIS SOUSA, LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA

ABSTRACT - The lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) is a culture of social and economic importance, especially in the Northeast of the country. However, this culture generally has low productivity, probably due to inadequate management. Knowing how occurs the plant's development is a key to a better driving thereof, thus resulting in increasing of the final productivity Based on the above the aim of this study was to describe the phenology and the development of the lima bean growing 'Moita' in the city of Teresina, PI The experiment was installed in the experimental area of the Teresina's Technical College at Federal University of Piauí, in the city of Teresina, PI, from July to October 2014. The experiment occupied an area of 200m². Lima bean seeds growing 'Moita' were used, with particular growth habit in each pit were placed four seeds. The spacing used was 1 m between rows and 0.5 m between plants. Five replications of 10 plants each were used. The lima bean growing 'Moita' has averaged eighteen stages of development, with twelve vegetative stages and six reproductive stages. From sowing to the R1 stage (pre-flowering) took 41.26 days and from R1 to R6 (first pod maturity) took over 47.88 days. The maturation of the pods is not uniform, from start to end of the harvest were 24 days. The lima bean plant when in V1 (first open trefoil) has an average height of 14.12 cm and R6 reaches an average of 78.29 cm.

Key words: *Phaseolus lunatus*. Vegetative stages. Flowering. Harvest.

4.1. INTRODUÇÃO

O feijão-fava é uma planta de cultivo anual e possui hábitos de crescimento determinado e indeterminado. Adapta-se melhor a climas quentes e úmidos, devendo ser cultivado de preferência no período de baixa precipitação (VIEIRA, 1992). E geralmente apresenta baixa produtividade, que pode ser atribuída também à ausência de programa de adubação mineral e orgânica, o que tem proporcionado baixo rendimento e retorno econômico, tornando-se praticamente uma cultura de subsistência (FRAZÃO, 2004).

O cultivo do feijão-fava é relativamente limitado acredita-se que as principais razões sejam a preferência pelo consumo de feijão-comum, devido ao paladar amargo da fava e o maior tempo de cocção, além da falta de variedades adaptadas às condições da região e baixa disponibilidade tecnológica para o cultivo.

O comportamento em diferentes condições ambientais, bem como o registro de caracteres de identificação, além da busca de plantas com boa resposta em termos de produtividade pode ser avaliado através de estudo morfológico das variedades de fava (SANTOS et al., 2002). O estudo das fases de desenvolvimento das plantas é definida fenologia, nos permitindo compreender a relação entre as características morfológicas e fisiológicas das plantas e os fatores do ambiente (VENTURA et al., 2009).

O feijão-fava é uma leguminosa com potencial para fornecer proteína vegetal à população, no entanto, está sendo pouco cultivada e utilizada. O estudo fenológico desta cultura é importante para aprimorar o cultivo, auxiliando na tomada de decisões sobre tatos culturais como adubação, controle de ervas daninhas, controle de doenças e pragas, etc., visando uma maior produtividade. O objetivo desta pesquisa foi descrever a fenologia e o desenvolvimento da planta de feijão-fava nas diferentes fases no município de Teresina-PI.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1. Localização

O experimento foi realizado na área experimental do Colégio Técnico de Teresina (CTT) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no município de Teresina-PI, nas coordenadas 05°02'58" de latitude (S) e 42°46'55" de longitude (W) e altitude 74 m, no período de julho a outubro de 2014. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw^c, caracterizado como Tropical Subúmido Quente (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004). O município apresenta precipitação pluviométrica média anual de 1.377 mm, sendo as chuvas mais concentradas nos meses de março e abril e uma temperatura média de 27°C e umidade relativa média do ar de 74% (MEDEIROS, 2006; ANDRADE JÚNIOR et al., 2005). Na Tabela 1 são apresentados os dados climáticos da região no período de realização do experimento.

Tabela 1. Dados climáticos referentes aos meses de julho a outubro de 2014, período de condução do experimento com feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) no município de Teresina-PI.

Meses	Temperatura do ar (°C)		Precipitação (mm)	Umidade relativa do ar (%)
	Máxima	Mínima		
Julho	34,29	21,19	1,40	66,44
Agosto	36,12	20,84	1,00	-
Setembro	37,26	22,66	7,90	-
Outubro	37,83	23,65	33,60	52,25

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2014.

4.2.2. Solo

O cultivo foi realizado em campo, o solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênico, (EMBRAPA, 2006). Foram coletadas amostras simples de solo da camada de 0 a 20 cm de profundidade, para a análise química (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização química do solo da área onde foi conduzido o experimento, Teresina-PI, 2014.

Camada (cm)	pH (H ₂ O)	P (mg/dm ⁻³)	K (mg/dm ⁻³)	Ca (mg/dm ⁻³)	Mg (mg/dm ⁻³)	Na (mg/dm ⁻³)	Al (cmol(c)/dm ⁻³)	H+A (cmol(c)/dm ⁻³)	CTC (cmol(c)/dm ⁻³)	V (%)
0-20	6,2	1,6	5,2	1,6	0,4	11,7	0	1,5	3,54	57,63

Fonte: Laboratório de Análise de Solos (LASO) da UFPI.

4.2.3. Instalação e condução do experimento

4.2.3.1 Preparo da área

O preparo da área experimental foi realizado mediante a aração e gradagem do solo, controle das plantas daninhas através de capinas manuais com o auxílio de enxada e químicas com aplicação de herbicida a base de glyphosate, visando eliminar plantas indesejáveis e facilitar a abertura das covas para o plantio, estas foram abertas com o auxílio de uma cavadeira manual e em cada cova foi adubada com dois litros de esterco caprino (Figura 1A).

4.2.3.2 Plantio

O plantio foi realizado no dia 02 de julho de 2014, sendo utilizadas sementes de feijão-fava cultivar ‘Moita’ (Figura 1B), com hábito de crescimento determinado. O espaçamento utilizado foi de 1 m entre fileiras e 0,5 m entre plantas (Figura 1A), totalizando uma área de 200 m², em cada cova foram colocadas quatro sementes. Aos quinze dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste onde foi mantida apenas uma planta por cova. O controle de plantas daninhas e irrigações foram realizadas quando necessárias, através de capinas manuais e irrigações suplementares por aspersão convencional respectivamente.

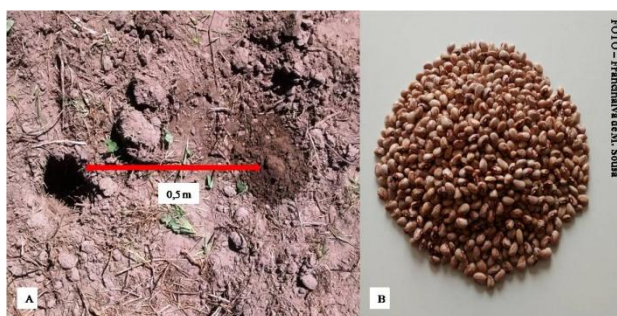


Figura 1. Espaçamento entre plantas e adubação com esterco caprino (A) e sementes de feijão-fava cultivar Moita (B).

4.2.4. Descrição fenológica

O desenvolvimento fenológico do feijão-fava cultivar ‘Moita’ foi avaliado diariamente com base em uma escala adaptada a partir das escalas fenológicas propostas por de Fernandez et al., (1982) e Fehr e Caviness (1977), sendo estas as escalas de desenvolvimento do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) respectivamente. Para a descrição fenológica foram utilizadas cinco fileiras, onde cada

uma destas consistia de linhas de 5 metros de comprimento contendo 10 plantas, totalizando 50 plantas, as quais foram monitoradas continuamente a partir da emergência.

Com base nas observações definiu-se como o início de um determinado estágio fenológico, o instante em que 50% ou mais plantas da linha atingiram o estágio em questão. Assim, a frequência de ocorrência das fases foi o principal critério para determinar a evolução fenológica.

Sendo assim o ciclo biológico do feijão-fava cultivar Moita foi constituído de dezoito etapas de desenvolvimento, sendo que a designação de cada etapa é representada por um código que consta de uma letra e um número. A letra significa a fase dentro do ciclo, ou seja, a letra “V” refere-se à fase vegetativa e a letra “R”, à reprodutiva e os números indicam a posição da etapa de desenvolvimento da planta dentro da escala, dessa forma podendo assim ser descrita:

VE- exposição dos cotilédones acima do solo (Figura 2A)

VC- expansão das folhas primárias (Figura 2B)

V1- expansão da primeira folha trifoliada (Figura 2C)

V2- expansão da segunda folha trifoliada (Figura 3A)

V3- expansão da terceira folha trifoliada e aparecimento do primórdio do ramo secundário (Figura 3B)

V4- expansão da quarta folha trifoliada (Figura 3C)

V5- expansão da quinta folha trifoliada e geralmente a primeira folha do ramo secundário aberta (Figura 4A)

V6- expansão da sexta folha trifoliada e geralmente a segunda folha do ramo secundário aberta (Figura 4B)

V7- expansão da sétima folha trifoliada (Figura 4C)

V8- expansão da oitava folha trifoliada e um grande aumento no número dos ramos secundários (Figura 5A)

V9- expansão da nona folha trifoliada (Figura 5B)

V10- expansão da décima folha trifoliada (Figura 6A)

R1- primeiro racimo floral – Pré-floração (Figura 6B)

R2- primeira flor aberta – Floração (Figura 6C)

R3- aparecimento da primeira vagem (Figura 7A)

R4- início do enchimento dos grãos (Figura 7B)

R5- vagens com grãos desenvolvidos (Figura 7C)

R6- início da maturação (Figura 8A)

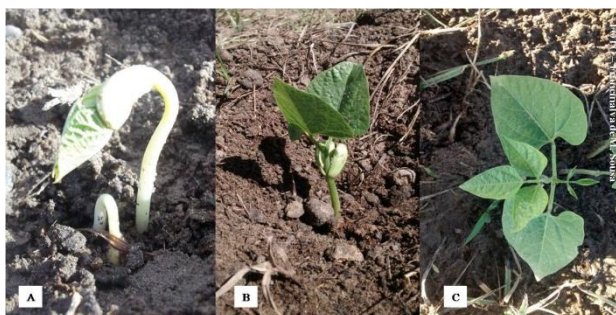


Figura 2. Estádios VE - exposição dos cotilédones acima do solo (A); VC - expansão das folhas primárias (B) e V1 - expansão primeira folha trifoliada (C).



Figura 3. Estádios V2 - expansão segunda folha trifoliada (A); V3 - expansão terceira folha trifoliada (B) e V4 - expansão quarta folha trifoliada (C).

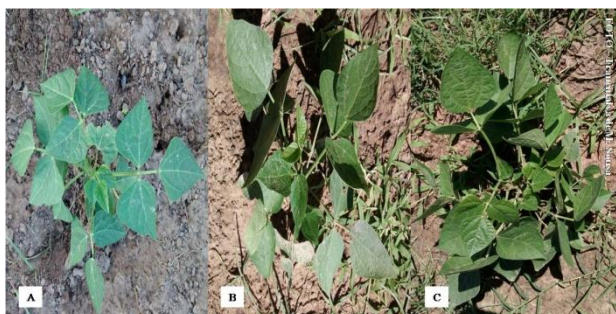


Figura 4. Estádios V5 - expansão quinta folha trifoliada (A); V6- expansão sexta folha trifoliada (B) e V7 - expansão sétima folha trifoliada (C).

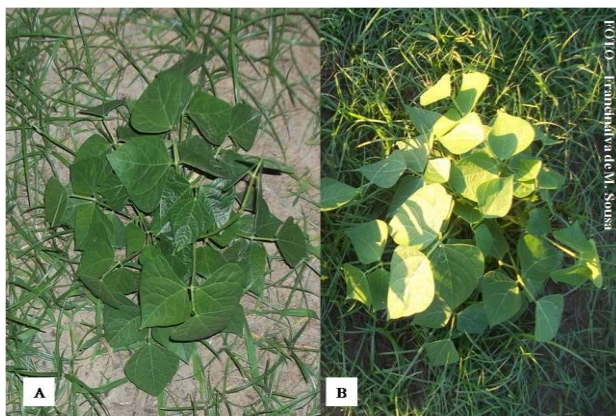


Figura 5. Estádios V8 - expansão da oitava folha trifoliada (A) e V9 - expansão da nona folha trifoliada (B).



Figura 6. Estádios V10/R1- primeiro racimo floral/pré-floração (A); detalhe do primórdio floral (B) e R2 - primeira flor aberta/floração (C).



Figura 7. Estádios R3 - aparecimento da primeira vagem (A); R4 - início do enchimento dos grãos (B) e R5 - vagens com grãos desenvolvidos (C).

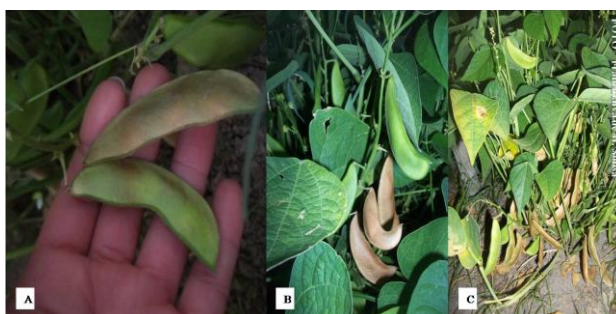


Figura 8. Estádio R6 - maturação das vagens (A, B e C).

4.2.5. Altura média no início de cada estágio fenológico

A determinação da altura média das plantas em cada estágio fenológico foi realizada através da medida da altura de todas as plantas da repetição, a partir do momento da mudança de estágio desta, com exceção dos estádios VE e VC. Com o auxílio de uma trena e considerando-se a altura do folíolo central da folha do ramo que apresentava maior altura em relação ao solo, assim considerou-se a altura média da repetição, em cada estágio, como sendo a média aritmética das plantas contidas nela.



Figura 9. Medição de altura da planta com auxílio de uma trena.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A planta de feijão-fava, cultivar ‘Moita’, semeada em julho de 2014, sob regime de sequeiro, nas condições de Teresina-Pi, levou 89,14 dias após a semeadura (DAS) para que as plantas observadas atingissem o estágio R6 definido como a início da maturação (Tabela 2), e 114 dias para concluir o seu ciclo fenológico, ou seja, da semeadura até a última colheita. Os resultados desta pesquisa concordam com Lopes et al., (2010) que afirmam que o feijão-fava apresenta variação referentes ao início e ao final do seu ciclo, dependendo da variedade utilizada, com germinação variando de 6 a 10 dias, floração de 46 a 60 dias e maturação de 84 a 97 dias.

Tabela 3. Duração média em dias e altura média em cm das plantas por estágio fenológico e cumulativo no desenvolvimento de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* (L.) cultivar moita, sob regime de sequeiro, no município de Teresina-PI.

Estádio	Número de dias (Dias)		Altura da planta (cm)	
	Por estágio	Cumulativo	Por estágio	Cumulativo
-	7,02	7,02	-	-
VE	1,97	8,99	-	-
VC	3,33	12,32	-	-
V1	2,86	15,18	14,12	14,12
V2	3,18	18,36	4,06	18,18
V3	2,29	20,65	3,81	21,99
V4	2,43	23,08	2,49	24,48
V5	2,97	26,05	2,77	27,25
V6	2,89	28,94	2,08	29,33
V7	4,38	33,32	3,11	32,44
V8	3,85	37,17	3,30	35,74
V9	2,36	39,53	3,88	39,62
V10	1,73	41,26	4,12	43,74
R1	10,34	51,60	2,16	45,90
R2	3,75	55,35	8,17	54,07
R3	5,50	60,85	5,00	59,07
R4	15,51	76,36	5,84	64,91
R5	12,78	89,14	8,27	73,18
R6	24,66	113,80	5,11	78,29

Frazão et al., (2010) trabalhando com dez variedades de fava no estado da Paraíba, observaram diferença entre o número de dias para a maturação das vagens com variação de 99 a 136 dias após a emergência nas variedades Cara-de-velha e Manteiga respectivamente. Melo

(2009) em pesquisa com treze variedades de fava concluiu que houve variação no ciclo total destas, onde a variedade 'De coca' concluiu seu ciclo em 60 dias e as variedades Manteiga e Lavadeira necessitaram de 138 dias para atingirem o fim do ciclo, sendo que das treze variedades avaliadas apenas a variedade 'De coca' apresentava hábito de crescimento determinado.

Foram necessários 41,26 dias após a semeadura para que o feijão-fava, cultivar 'Moita', atingisse a fase reprodutiva de desenvolvimento. Sendo necessário 7,02 dias para a planta emergir (adotou-se como critério de germinação o surgimento do hipocótilo e a consequente emergência dos cotilédones), atingindo assim o estágio vegetativo de emergência (VE), o primeiro estágio da fase vegetativa, e 1,97 dias após a emergência (DAE) as plantas atingiram o estágio vegetativo cotiledonar (VC), este teve a duração de 3,33 dias (Tabela 2).

Os resultados concordam com Oliveira et al., (2014), estes autores trabalhando com feijão-fava com hábito de crescimento determinado, porte semi-ereto tipo 'Moita' relatam que a emergência das plântulas ocorreu em média aos oito dias após a semeadura. Santos et al., (2002) trabalhando com oito variedades de fava (Amarela-cearense, Boca-de-moça, Branquinha, Mororó, Olho-de-ovelha, Olho-de-peixe, Orelha-de-vó e Raio-de-sol) constataram que o período de germinação variou de seis a nove dias, os resultados encontrados nesta pesquisa mostraram-se dentro deste intervalo. Melo (2011) trabalhando com 26 subamostras de feijão-fava encontrou diferença significativa no número de dias para a emergência que variou de 4,61 a 8,27 dias. Dentre os oito genótipos de feijão-fava avaliados por Cavalheiro (2012) a emergência variou de 9 a 12 dias, diferindo dos resultados encontrados nesta pesquisa. Esse experimento foi realizado no Rio Grande do Sul e possivelmente a emergência mais lenta ocorreu devido às condições climáticas desse estado.

A partir do estágio de desenvolvimento vegetativo V1 até V10 a cultivar 'Moita' necessitou de 2,86; 3,18; 2,29; 2,43; 2,97; 2,89; 4,38; 3,85; 2,36 e 1,73 dias respectivamente, para completar cada estágio de desenvolvimento, ou seja, para que, 50% ou mais das plantas observadas atingissem o estágio subsequente (Tabela 2).

A cultivar 'Moita' apresentar hábito de crescimento determinado, e a partir do estágio V10 inicia-se o estágio de desenvolvimento reprodutivo R1 (pré - floração). A planta necessitou de maior período durante a fase reprodutiva para completar o desenvolvimento de cada estágio, com exceção de R2, isso quando comparado com a fase vegetativa de desenvolvimento. Foram necessários 10,34 dias para o total desenvolvimento de R1 (Primeiro

racimo floral/Pré-floração), o período para a planta desenvolver-se de R2 até R3 foi 3,75 dias, a fase mais curta de desenvolvimento do estágio reprodutivo, essa fase se estende desde a abertura da primeira flor (R2) até o desenvolvimento da primeira vagem (R3).

O início da floração ocorreu aos 51,60 DAS. O resultado desta pesquisa está dentro do intervalo encontrado por Frazão et al., (2010) trabalhando com dez variedades no estado da Paraíba, de acordo com os autores o número de dias até a floração, contados a partir da emergência, variou de 41 dias, na variedade Cara-de-velha, a 82 dias na variedade Boca-de-moça. Melo (2011) encontrou variação no número de dias para floração nas 26 subamostras avaliadas na sua pesquisa, as mais precoces com floração em média aos 59,76 dias e as mais tardias aos 91,10 dias após a emergência. Cavalheiro (2012) trabalhando feijão-fava observou que o genótipo mais precoce foi o G7, que estava em floração aos 65 DAS, já com floração mais tardia foi o genótipo G2, aos 141 DAS.

O resultado alcançado por Oliveira et al., (2014) em relação a floração de feijão-fava foi de 40 DAE, isso trabalhando com déficit hídrico nas fases vegetativa e reprodutiva, sendo este período dos 20 aos 100 DAE. Os mesmos autores encontraram o valor de 37 DAE para floração do feijão-fava sob plena irrigação, ou seja, de acordo com os resultados alcançados por estes autores, não houve diferença significativa, para o início do florescimento do feijão-fava cultivado sob déficit hídrico e sob plena irrigação, confirmando assim que o tempo para o início da floração é uma característica da variedade.

Santos et al., (2002) avaliando com oito cultivares de feijão-fava de hábito de crescimento indeterminado obtiveram resultados em relação a floração que variaram de 49 DAS nas variedades Amarela-cearense e Orelha-de-vó que são mais precoces, até 71 DAS nas variedades Boca-de-moça, Branquinha, Mororó e Raio-de-sol, estas necessitaram de um maior número de dias para atingirem a floração. Estes resultados concordam em parte com os encontrados neste experimento, pois a cultivar 'Moita' florou aos 51,60 DAS.

Carvalho (2012) avaliando a resposta do feijão-fava, cultivar moita, em função da adubação orgânica (esterco caprino) e adubação mineral (NPK), concluiu que as plantas de feijão-fava que não receberam nenhuma adubação iniciaram o florescimento aos 67 DAE e as plantas adubadas organicamente com a dose de 40 t há⁻¹ necessitaram de um menor período para que ocorresse o florescimento 54,6 DAE.

Gomes et al., (2010) trabalhando com feijão-fava cultivar 'Moita' visando à seleção de genótipos com características desejáveis, observaram que a floração e a maturação deste acesso ocorreram em média aos 56,65 e 101,00 dias após o plantio respectivamente, estes resultados são superiores aos encontrados neste trabalho. Oliveira et al., (2011) também encontraram valores diferentes dos resultados aqui observados, comparando oito acessos de feijão-fava os autores observaram variação no período de floração de 55 a 107 dias após o plantio. Silva (2011) trabalhando com 24 subamostras de feijão-fava encontrou valores superiores ao desta pesquisa em relação ao número de dias para a ocorrência da floração, a autora encontrou florescimento entre 89,40 a 98,90 dias nas subamostras UFPI-177 e UFPI-230 respectivamente.

O estágio R3 teve início aos 55,35 DAS e sua duração foi de 5,50 dias. Os resultados desta pesquisa diferiram dos encontrados por Melo (2011) trabalhando com 26 subamostras de feijão-fava observou que foram em médias 95,93 e 63,85 dias após a emergência para o aparecimento da primeira vagem nas subamostras UFPI-177 e UFPI-228 respectivamente. Cavalheiro (2012) concluiu que de 5 a 10 dias após a floração eram encontradas as vagens em formação, nesta pesquisa foram encontradas as vagens em formação (R3) 3,75 dias após a floração.

A duração do estágio R4 (início do enchimento dos grãos) e R5 (vagens com grãos desenvolvidos) foi de 15,51 e 12,78 dias respectivamente. Estas duas fases de desenvolvimento foram as mais longas de todo o ciclo fenológico da planta. Toda a fase de desenvolvimento reprodutivo (R) da cultivar 'Moita' (desde o aparecimento do primeiro racimo floral até a início da maturação) teve a duração de 47,88 dias. Foram necessários 76,36 DAS para que 50% das plantas atingissem o estágio R5 de desenvolvimento, os resultados desta pesquisa estão dentro da média encontrada por Melo (2009) avaliando 13 variedades de feijão-fava, observou que o número de dias para que as plantas atingissem a fase de grãos desenvolvidos (nesta pesquisa definida como R5) variou de 50 para a variedade 'De coca' a 100 dias para (Rajada vermelha) isso após a semeadura.

A colheita teve início aos 90 dias após a semeadura, quando as vagens apresentavam maturação de campo (esta fase é caracterizada pela mudança de coloração das vagens de verde para o bege) e foram realizadas a cada 12 dias, o término da colheita ocorreu aos 114 DAS, totalizando três colheitas. Resultados assemelham-se aos encontrados por Simeão et al., (2013) trabalhando com feijão-fava subamostra boca-de-moça, os autores relatam que a

maturação das vagens teve início aos 74 DAE o ciclo total da planta foi de 117 dias. Resultados diferentes foram encontrados por Cavalheiro (2012) trabalhando com oito genótipos de feijão-fava observou a maturação das vagens aos 111 dias no genótipo G7 e aos 149 no genótipo G5, isto em pesquisa realizada no Rio Grande do Sul. Silva (2011) avaliando 24 subamostras de feijão-fava concluiu que a maturação ocorreu em média aos 150 dias sendo nas mais precoce aos 136,18 dias e na mais tardia aos 162,25 dias após a emergência.

4.4. CONCLUSÕES

Nas condições experimentais em que foi desenvolvida a pesquisa pode-se concluir que:

A germinação ocorre em média aos oito dias após a sementeira;

A floração ocorre aos 51,6 dias após a sementeira;

São necessários 114 dias da sementeira até a última colheita das vagens;

A fava cultivar 'Moita' apresenta 18 estádios de desenvolvimento, sendo 12 estádios vegetativos e seis reprodutivos.

4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S et al. **Classificação climática do Estado do Piauí**. Teresina. Embrapa Meio-Norte. 2004. 86 p. (Série Documentos, 86).

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A.; BARROS, A.H.C.; SILVA, C.O.; GOMES, A.A.N. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2, p.143-151, 2005.

CARVALHO, M. G de. **Produção de feijão-fava em função de diferentes doses de adubação orgânica mineral**. 2012. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção vegetal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.

CAVALHEIRO, V. B. D. **Caracterização de genótipos de feijão-lima (*Phaseolus lunatus* L.) na região de Pelotas – Rio Grande do Sul**. 2012. 7p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço de Produção de Informação. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Brasília, 2006. 412p.

FERNANDEZ, F.; GEPTS. P.; LOPES, M. **Etapas de desarrollo de la planta de frijol comum**. CALI: Centro Nacional de Agricultura Tropical, 1982. 26p.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).

FRAZÃO, J. E. M. **Nutrição mineral e caracterização de variedades de fava utilizadas na agricultura familiar do agreste paraibano**. 2004. 127p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areias, 2004.

FRAZÃO, J. E. M.; SANTOS, D.; OLIVEIRA, F. P de.; PEREIRA, W. E.; MORAIS, J. F de. Morfologia e fenologia de dez variedades de fava nas fases vegetativa e de inflorescência. **Agropecuária Técnica**, v.31, n.1, p.18-24, 2010.

GOMES, S. O et al. Avaliação de componentes de produtividade de grãos em sub-amostras de feijão-fava de crescimento determinado. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, Recife, v.7, p.312-317, 2010.

INMET-INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Dados históricos**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=82578&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/07/2014&mRelDtFim=01/11/2014&mAtributos=,,,,,,1,,,1,,1,1,>>. Acesso em: 06 de dezembro 2014.

LOPES, A. C de A.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F. de. **A cultura do feijão-fava no Meio Norte do Brasil**. Teresina: EDUFPI, 2010. 272 p.

MEDEIROS, R. M. **Climatologia do município de Teresina**. Teresina: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Piauí, 2006, 28p.

MELO, L. J. V. de.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. H.; BARREIRO NETO, M.; FRANCO, C. F. de O. Crescimento e produção de fava em função de lâminas de irrigação e densidade de plantio. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, v.3, p.5-9, 2009.

MELO, L. F de. **Divergência genética em subamostras de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) por meio de marcadores agromorfológicos e microssatélites**. 2011. 106p. Dissertação (Mestrado em genética e melhoramento). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SILVA, V. B da. **Caracterização morfoagronômica e citogenética de raças locais de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.)** 2011. 71p. Dissertação (Mestrado em genética e melhoramento). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SIMEÃO, M.; OLIVEIRA, A. E de S.; SANTOS, A. R. B.; EGNALDO, F.; RIBEIRO, A de A. Determinação da ETc e Kc para o feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) na região de Teresina, Piauí. **Revista Verde**, Mossoró, v.8, n.2, p.278-283, 2013.

SANTOS, D.; CORLETT, F. M. F.; MENDES, J. E. M. F.; WANDERLEY JÚNIOR. J. S. A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

OLIVEIRA, A. E. S.; SIMEÃO, M.; MOUSINHO, F. E. P.; GOMES, R. L. F. Desenvolvimento do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) sob déficit hídrico cultivado em ambiente protegido. **Holos**, v.01, n.30, p.143-151, 2014.

OLIVEIRA, F. N.; TORRES, S. B.; BEBEDITO, C. P. Caracterização botânica e agronômica de acessos de feijão-fava, em Mossoró, RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n.1, p.143-148, 2011.

VENTURA, F. et al. Validation of development models for winter cereal sand maize within dependent agrophenological observations in the BBCH scale. **Italian Journal of Agrometeorology**. v. 3, p. 17-26, 2009.

VIEIRA, R.F. A cultura do feijão-fava. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.174, p.30-37, 1992.

5. CAPÍTULO II

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DANO EM FEIJÃO-FAVA SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE DESFOLHA ARTIFICIAL.

FRANCINALVA DE MORAIS SOUSA, LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA

RESUMO - O feijão fava (*Phaseolus lunatus* L.) é uma cultura de grande importância social e econômica principalmente para a região Nordeste do Brasil. Considerando ainda que obter informações relativas à resposta do feijão-fava à perda de área foliar, em diferentes níveis de desfolha e épocas de desenvolvimento é necessário para o estabelecimento de um plano de controle das pragas. O presente trabalho teve como objetivo determinar o nível de dano em feijão-fava submetido a diferentes níveis de desfolha artificial. A pesquisa foi realizada em uma área experimental do Colégio Técnico de Teresina, localizado na Universidade Federal do Piauí, no período de julho a outubro de 2014. Foram realizadas desfolhas artificiais em cinco níveis (0; 25; 50; 75 e 100%) aos 35 e 50 dias após o plantio. Houve uma diminuição no número de vagens, resultando na queda do número de grãos por planta quando o nível de desfolha foi igual ou superior a 50%. Não houve efeito significativo da época e dos níveis de desfolhas nos parâmetros número de grãos por vagem e comprimento médio de vagens. Desfolhas de 25; 50; 75 e 100% contribuíram para a diminuição do peso de 100 grãos. A produção e produtividade foram reduzidas em plantas com desfolhas de 50 a 100% aos 35 e 50 dias após o plantio.

Palavras-chave: *Phaseolus lunatus* L. produtividade. nível de desfolha.

DAMAGE LEVEL DETERMINATION IN LIMA BEAN SUBMITTED TO DIFFERENT
LEVELS OF ARTIFICIAL DEFOLIATION.

FRANCINALVA DE MORAIS SOUSA, LUIZ EVALDO DE PADUA

ABSTRACT - The lima beans (*Phaseolus lunatus* L.) is a great culture of social and economic importance in special for the Northeast Brazil's region. And whereas information on the response of the lima bean to loss of leaf area, at different levels of defoliation and development times it is necessary for the establishment of a pest control plan. This study aimed to determine the level of damage in lima bean subjected to different levels of artificial defoliation. The survey was conducted in an experimental area of the Technical College of Teresina, located at the Federal University of Piauí, in the period from July to October 2014. Artificial defoliation were held in five levels (0; 25; 50; 75 and 100%) at 35 and 50 days after planting. There was a decrease in the number of pods, resulting in the decrease of the grain number per plant when the peeling level was less than 50%. There was no significant effect of time and defoliation levels in the parameters number of seeds per pod and average length of beans. Defoliation of 25; 50; 75 and 100% contributed to the decrease of weight of 100 grains. The production and productivity was reduced by defoliation of plants with 50 to 100% at 35 and 50 days after planting.

Key words: *Phaseolus lunatus* L. productivity. level of defoliation.

5.1 INTRODUÇÃO

As características fisiológicas do feijoeiro podem ser alteradas devido a perda de área foliar, causada por doenças, insetos, geadas, granizo, vento e déficit hídrico interferindo diretamente na produtividade. Estudar os efeitos causados por estresses, como por exemplo os causados por desfolhamento nas plantas, pode ajudar a entender as alterações morfológicas que podem ocorrer e geralmente são responsáveis pela perda de rendimento (DAROS et al., 2000).

Moura (1999) relata que a vaquinha (*Cerotoma* sp.) é a maior responsável pela redução da área fotossintética em feijoeiro, provocando baixo rendimento da cultura na Amazônia. Segundo Fazolin e Estrela, (2003) no Acre, a principal praga desfolhadora do feijoeiro é a *Cerotoma tingomarianus* Bechyné, este inseto pode consumir até 80% da área foliar do feijoeiro, o ataque a cultura ocorre desde o início do desenvolvimento das plantas, florescimento e maturação de vagens.

De acordo com Silva et al., (2003) a incidência de insetos desfolhadores é um dos maiores problemas do feijoeiro e que a capacidade fotossintética da cultura pode ser afetada devido a redução da área foliar das plantas provocada por pragas como a *Diabrotica speciosa*, que tem sido responsável por severas perdas na produção do feijoeiro.

A desfolha artificial é uma metodologia que permite mensurar de forma eficaz o quanto de desfolha a cultura pode suportar em determinado estágio fenológico, e quantificar a perda de produtividade em diferentes níveis de desfolha. A simulação de danos provocados por ataques de pragas desfolhadoras em plantas de importância econômica, como a soja e o feijão, é frequentemente realizada por meio desta metodologia (LIMA JUNIOR et al., 2010).

A capacidade das culturas tolerarem perdas de área foliar em diferentes estágios fenológicos, podem ser avaliadas através de estudos relacionados à desfolha artificial. Estes estudos produzem informações básicas e técnicas que possibilitam a segura tomada de decisão sobre o controle de pragas (SILVA et al., 2012).

Estudos sobre desfolha artificial são muito úteis, principalmente para simular danos às plantas, como os causados por insetos desfolhadores, com base no exposto este trabalho teve como objetivo determinar o nível de dano em feijão-fava submetido a diferentes níveis de desfolha artificial.

5.2. MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1. Localização

O experimento foi realizado em área experimental do Colégio Técnico de Teresina (CTT) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no município de Teresina-PI, nas coordenadas 05°02'58" de latitude (S) e 42°46'55" de longitude (W) e altitude 74 m, no período de julho a outubro de 2014. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw^s, caracterizado como Tropical Subúmido Quente (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004). O município apresenta precipitação pluviométrica média anual de 1.377 mm, sendo as chuvas mais concentradas nos meses de março e abril e uma temperatura média de 27°C e umidade relativa média do ar de 74% (MEDEIROS, 2006; ANDRADE JÚNIOR et al., 2005). Na Tabela 1 são apresentados os dados climáticos da região no período de realização do experimento.

Tabela 1. Dados climáticos referentes aos meses de julho a outubro de 2014, período de condução do experimento com feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) no município de Teresina-PI.

Meses	Temperatura do ar (°C)		Precipitação (mm)	Umidade relativa do ar (%)
	Máxima	Mínima		
Julho	34,29	21,19	1,40	66,44
Agosto	36,12	20,84	1,00	-
Setembro	37,26	22,66	7,90	-
Outubro	37,83	23,65	33,60	52,25

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2014.

5.2.2. Solo

O cultivo foi realizado em campo, o solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006). Foram coletadas amostras simples de solo na camada de 0 a 20 cm de profundidade, para a análise química (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização química do solo da área onde foi conduzido o experimento, Teresina-PI, 2014.

Camada (cm)	pH (H ₂ O)	P (mg/dm ⁻³)	K (mg/dm ⁻³)	Ca (mg/dm ⁻³)	Mg (mg/dm ⁻³)	Na (mg/dm ⁻³)	Al (mg/dm ⁻³)	H+A (cmol(c)/dm ⁻³)	CTC (cmol(c)/dm ⁻³)	V (%)
0-20	6,2	1,6	5,2	1,6	0,4	11,7	0	1,5	3,54	57,63

Fonte: Laboratório de Análise de Solos (LASO) da UFPI.

5.2.3. Instalação e condução do experimento

5.2.3.1 Preparo da área

O preparo da área experimental foi realizado mediante a aração e gradagem do solo, controle das plantas daninhas através de capinas manuais com o auxílio de enxada e químicas com aplicação de herbicida a base de glyphosate, visando a eliminar plantas indesejáveis e facilitar a abertura das covas para o plantio, estas foram abertas com o auxílio de uma cavadeira manual e em cada cova foi aplicado dois litros de esterco caprino (Figura 1A).

5.2.3.2. Plantio

O plantio foi realizado no dia 02 de julho de 2014, foram utilizadas sementes de feijão-fava cultivar “Moita” (Figura 1B), com hábito de crescimento determinado. O espaçamento utilizado foi de 1 m entre fileiras e 0,5 m entre plantas (Figura 1A), em cada cova foram colocadas quatro sementes. Aos quinze dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste das plantas mantendo a apenas uma planta por cova. O estande final foi de 20.000 plantas por hectare. O controle de plantas daninhas foi realizado quando necessário, através de capinas manuais e a irrigação foi feita por aspersão convencional sempre que necessário.

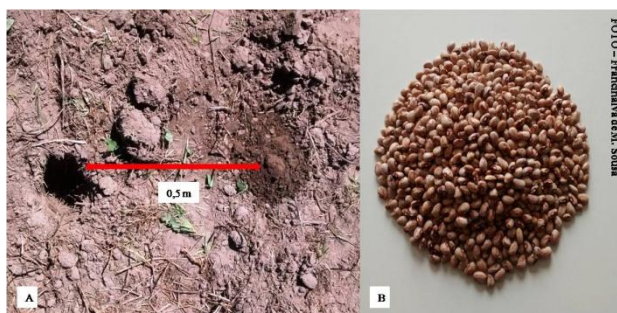


Figura 1. Espaçamento entre plantas e adubação com esterco caprino (A) e sementes de feijão-fava cultivar Moita (B).

5.2.4. Delineamento experimental e definição dos tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5 (duas épocas de desfolha e cinco níveis de desfolha), com 4 repetições. Cada parcela experimental foi constituída de 4 plantas, com o espaçamento de 1,0 m entre fileiras e 0,50 m entre plantas, totalizando uma área de 200m².

As duas épocas de desfolhas foram aos 35 dias, na fase vegetativa, e aos 50 dias, na fase reprodutiva de desenvolvimento. Os cinco níveis de desfolhas foram: 0; 25; 50; 75 e 100 %. Os tratamentos foram: T1 – 0% de desfolha aos 35 DAS; T2 – 25% de desfolha aos 35 DAS; T3 – 50% de desfolha aos 35 DAS; T4 – 75% de desfolha aos 35 DAS; T5 – 100% de desfolha aos 35 DAS; T6 – 0% de desfolha aos 50 DAS; T7 – 25% de desfolha aos 50 DAS; T8 – 50% de desfolha aos 50 DAS; T9 – 75% de desfolha aos 50 DAS; T10 – 100% de desfolha aos 50 DAS (Figuras 2 e 3):



Figura 2. T1 - 0% de desfolha (A); T3 -50% de desfolha (B) e T4 - 75% de desfolha (C), todos aos 35 dias após o plantio.



Figura 3. T6 - 0% de desfolha (A); T8 - 75% de desfolha (B) e T10 – 100% de desfolha (C) aos 50 dias após o plantio.

As desfolhas foram realizadas com o auxílio de tesoura e moldes plásticos, confeccionados de acordo com os diferentes tamanhos dos folíolos (Figuras 4 e 5), em número de 4 (quatro), e formato destes folíolos, central ou lateral. A área de corte foi determinada realizando-se a colheita das folhas do feijão-fava no campo e posteriormente foi feito o desenho e corte dos moldes em papel e em seguida estes moldes foram transferidos para folhas de plástico transparente. Estes moldes em plástico foram pesados e determinada a área de corte através da relação direta de peso e área.

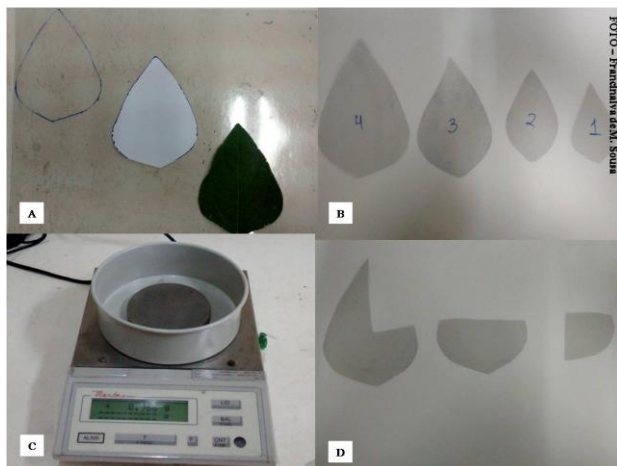


Figura 4. Confeção dos moldes plásticos para a realização da desfolha artificial: desenho dos moldes em papel e plástico (A); moldes em plástico em diferentes tamanhos (B); pesagem dos moldes para determinação da área de corte (C) e moldes para desfolha de 25%; 50% e 75% (D).



Figura 5. Aplicação da desfolha artificial com auxílio de molde plástico em nível de 75%, início (A) e final (B).

5.2.5. Colheita das vagens

A colheita foi realizada durante o mês de outubro, neste período as vagens encontravam-se secas, essas foram medidas e debulhadas manualmente e os dados de tamanho de vagens e número de grãos por vagens foram anotados e posteriormente foram pesados.

5.2.6. Características avaliadas

○ Número de vagem por planta (NVP)

O NVP foi obtido através da colheita de todas as vagens da parcela, dividido pelo número de plantas da parcela.

- **Número de grãos por vagem (NGV)**

O NGV foi determinado contando-se todos os grãos de todas as vagens de cada parcela, e o número total de grãos da amostra foi dividido pelo número total de vagens.

- **Número de grãos por planta (NGP)**

O NGP foi obtido através da multiplicação do número de grãos por vagem pelo número de vagens por planta.

- **Comprimento médio das vagens (CMV)**

Para a determinação do CMV todas as vagens da parcela foram medidas com auxílio de régua graduada e o resultado expresso em cm.

- **Peso médio de 100 grãos (P100)**

Para a determinação do P100, as amostras foram separadas aleatoriamente em quatro repetições de 100 sementes para cada parcela e posteriormente pesadas em balança de precisão e os resultados foram expressos em gramas.

- **Produção por planta (PP)**

Para obter o valor PP multiplicou-se o peso médio de 100 grãos pelo número de grãos por planta/100.

- **Produtividade média (PHA)**

A PHA foi determinada multiplicando o valor da produção por planta (g) pelo número de plantas por hectare, sendo os dados transformados em kg ha^{-1} .

5.2.7. Análises Estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott 1% de probabilidade. Para a realização da análise foi utilizado o software estatístico ASSISTAT, Versão 7.7 beta.

5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1. Número de vagem por planta (NVP)

Houve efeito significativo a 5% de probabilidade para a interação época de desfolha e níveis de desfolhas. As desfolhas em nível de 0 e 25% não proporcionaram diferença significativa no número de vagens por planta, independente da fase em que essas ocorreram aos 35 ou 50 dias após o plantio (Tabelas 3 e 4 respectivamente). Quando o feijão-fava foi submetido a desfolha artificial de 50, 75 e 100%, houve uma diminuição no número de vagens por planta proporcional ao nível de desfolha, ou seja, quanto maior a perda de área foliar menor o número de vagens, nas duas épocas estudadas (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Número de vagens produzidas por planta (NVP), número de grãos produzidos por vagem (NGV), número de grãos produzidos por planta (NGP), comprimento médio de vagens em cm (CMV), peso médio de 100 grãos em gramas (P100), produção obtida por planta em gramas (PP) e produção estimada por hectare em quilogramas (PHA) obtidos em feijão-fava submetido a diferentes níveis de desfolha artificial aos 35 dias após plantio, no município de Teresina-PI (2014).

Nível (%)	Componentes de produção						
	NVP	NGV	NGP	CMV	P100	PP	PHA
	-	-	-	(cm)	(g)	(g)	(kg/ha)
0	55,13 a	1,98 a	109,75 a	6,11 a	37,78 a	41,38 a	1374,80 a
25	41,00 b	1,91 a	77,94 b	6,19 a	36,60 b	28,53 b	1056,63 a
50	32,94 c	1,92 a	54,06 c	6,10 a	36,13 b	19,55 c	738,13 b
75	27,75 c	1,87 a	51,81 c	6,00 a	31,33 c	16,23 c	678,80 b
100	11,63 d	1,77 a	20,38 d	6,02 a	28,66 d	5,88 d	278,60 c
C.V (%)	24,94	6,24	26,93	2,21	3,75	27,04	26,03

** Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Schmildt et al., (2010) avaliando a influência de desfolhas artificiais na produção de feijoeiro comum cultivar xamego, concluíram que o NVP foi afetado pelos nível de desfolha apenas nos estádios de desenvolvimento R7 e R6 e ainda que desfolhamento de 100% provocaram redução de 64 e 41% no NVP nas fases R7 e R6 respectivamente.

Desfolha ao nível de 100%, aos 35 e aos 50 dias após a semeadura provocou redução no NVP de 43,50 e 27,88 respectivamente, em relação a testemunha (0% de desfolha). A queda média na produção de vagens é de 72,97% quando aplicado 100% de desfolha. Desfolhas de 50% provocou uma queda no NVP de 20,45% e quando o nível de desfolha sobe

para 75% o número de vagens por planta diminui 46,70%. Indicando assim que a ocorrência de desfolhas acima de 25% dos 35 aos 50 dias são prejudiciais a planta de feijão-fava cultivar “Moita” em relação a NVP (Tabelas 3 e 4).

Tabela 4. Número de vagens produzidas por planta (NVP), número de grãos produzidos por vagem (NGV), número de grãos produzidos por planta (NGP), comprimento médio de vagens em cm (CMV), peso médio de 100 grãos em gramas (P100), produção obtida por planta em gramas (PP) e produção estimada por hectare em quilogramas (PHA) obtidos em feijão-fava submetido a diferentes níveis de desfolha artificial aos 50 dias após plantio, no município de Teresina-PI (2014).

Componentes de produção							
Nível (%)	NVP	NGV	NGP	CMV	P100	PP	PHA
	-	-	-	(cm)	(g)	(g)	(kg/ha)
0	42,69 a	1,89 a	80,81 a	6,02 a	37,28 a	28,74 a	1075,65 b
25	53,38 a	1,92 a	102,63 a	6,09 a	36,06 b	37,01 a	1440,75 a
50	44,88 a	1,81 a	80,50 a	6,05 a	35,73 b	28,77 a	1089,93 b
75	24,38 b	1,84 a	44,00 b	6,01 a	31,67 c	13,86 b	523,48 c
100	14,81 b	1,85 a	27,44 b	6,03 a	30,87 d	8,85 b	348,40 c
C.V (%)	24,94	6,24	26,93	2,21	3,75	27,04	26,03

** Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Barbosa et al., (2013) encontraram efeito significativo da época da desfolha sobre o NVP avaliando a influência de diferentes níveis de desfolha em três estádios de desenvolvimento de plantas de feijão-caupi, BRS Bragança, sobre componentes de produção, esses autores verificaram que plantas com 67% de desfolha na fase de floração obtiveram um menor número de vagem por planta quando comparada com a mesma porcentagem de desfolha nas fase de três trifólios e formação de vagens.

Moura et al., (2014) também encontraram efeito da época de desfolha sobre o número de vagens por planta, os autores trabalhando com desfolha artificial em feijão-caupi em cinco níveis aos 25 e 40 dias após o plantio, observaram que desfolha de 100% aos 25 DAS provocam a diminuição do número de vagens por planta quando comparado com o mesmo nível de desfolha aos 40 DAS.

Moura, (1999) avaliando quatro níveis de desfolhas em quatro épocas distintas em duas cultivares de feijão observou que o NVP decresceu a medida que o nível de desfolha

aumentava, as maiores perdas ocorreram em plantas submetidas a desfolhas de 100%, essas perdas chegaram a 42,0 e 45,1% nas cultivares Rosinha e Carioca, respectivamente.

Resultados semelhantes aos desta pesquisa para NVP foram encontrados por Gomes et al., (2010) avaliando sub-amostras de feijão-fava com relação aos componentes de produtividade, os autores encontraram 41,11 vagens por planta para a cultivar 'Moita'. Oliveira et al., (2011) também encontraram NVP semelhantes ao desta pesquisa em trabalho avaliando as características botânicas e agronômicas de oito acessos de feijão-fava nas condições edafoclimáticas do município de Mossoró-RN, nos oito acessos estudados observaram variação de 19 a 54 vagens por planta.

Resultados inferiores em relação a este parâmetro foram encontrados por Melo (2009) avaliando o desempenho de treze variedades de feijão-fava com e sem suplementação hídrica, encontraram variação de 35,62 vagens na cultivar Boca-de-moça a 8,41 na variedade Cancão. Silva (2011) avaliando 24 subamostras de feijão-fava observou variação neste parâmetro nas subamostra UFPI-582 e UFPI-220, estas apresentaram o NVP de 4,26 e 16,05 respectivamente.

5.3.2. Número de grãos por vagem (NGV)

No parâmetro número de grãos por vagens não houve efeito significativo da época e dos níveis de desfolhas aos 35 e aos 50 dias após o plantio (Tabela 3 e 4). Indicando que os fatores avaliados não promoveram mudanças expressivas nesta característica.

Os resultados estão de acordo com os encontrados por Moura et al., (2014) que não encontraram diferença significativa no NGV em feijão-caupi cultivar BR 17 - Gurguéia independentemente do nível e época de desfolha. Já Barbosa et al., (2013) encontraram vagens com menor número de grãos em plantas de feijão-caupi cultivar BRS Bragança, submetidas a 67% de desfolha na fase de formação de grãos. Moura (1999) também encontrou diferença no NGV em feijoeiro comum, cultivar Carioca, quando as plantas foram submetida a desfolhas de 100%, com perdas de 23,4% no NGV.

A média do número de grãos por vagem encontrado nesta pesquisa foi de 1,88 grãos, um resultado superior foi encontrado por Carvalho (2012) trabalhando com feijão-fava cultivar 'Moita' encontrou valor médio de 2,4 grãos. Os resultados encontrados nesta pesquisa também foram inferiores aos encontrados por Melo (2009) avaliando treze variedades de fava encontrou 3,24 grãos por vagem na variedade Roxa e ainda em todas as demais variedades

avaliadas os valores de NGV foram superiores a 2,56 grãos por vagem. Cavalheiro (2012) avaliando as características morfológica de oito genótipos de feijão-fava encontrou NGV variando de 1,6 a 2,9. Oliveira et al., (2011) observando oito acesso de feijão-fava em Mossoró, concluíram que não houve variação no número de sementes por vagem, sendo igual a duas sementes para todos os acessos estudados. Resultados próximos aos observados foram encontrados Gomes et al., (2010) trabalhando com diferentes acessos de feijão-fava de porte determinado e observou em média 1,75 grãos por vagem no acesso cultivar 'Moita'.

5.3.3. Número de grãos por planta (NGP)

A época de desfolha não influenciou o parâmetro número de grãos por planta, no entanto, houve diferença significativa para o fator nível de desfolha (Tabela 3 e 4). Na redução de 50; 75 e 100% da área foliar, ocorre a queda do número de grãos por planta, isso devido a diminuição do número de vagens por planta, assim quanto menor o NVP semelhantemente menor é o NGP.

Moura et al., (2014) trabalhando com desfolha artificial em feijão-caupi observaram diferença significativa no NGP de acordo com a época e diferentes níveis de desfolhas, o NGP foi menor quando as plantas foram submetidas a 100% de desfolha na fase vegetativa de produção.

Nesta pesquisa o NGP foi em média 95,28 grãos na testemunha, de 67,28 nas plantas com desfolha de 50%, 47, 91 e 23,91 quando ocorreram as desfolhas em nível de 75 e 100% respectivamente. Desta forma houve redução significativa no número de grãos por planta a partir de 50% de desfolha, estas plantas tiveram 29,39% a menos no NGP. Desfolhas de 75 e 100% ocasionam perdas de 49,72 e 75,64% neste parâmetro respectivamente.

5.3.4. Comprimento médio das vagens (CMV)

A partir da análise de variância referente ao comprimento médio de vagens e de acordo com o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, não houve efeito significativo entre os tratamentos com diferentes épocas e níveis de desfolhas. Não houve também interação entre os dois fatores estudados (Tabela 3 e 4).

Moura et al., (2014) trabalhando com desfolha artificial de 0, 25, 50, 75 e 100% aos 25 e 40 DAS em feijão-caupi observaram que houve resposta em relação CMV quando foram aplicados os diferentes tratamentos, aos 25 DAS plantas com desfolhas de 25 e 100%

apresentaram o maior e menor CMV respectivamente, aos 40 DAS não houve diferença significativa dos diferentes níveis de desfolhas sobre este parâmetro.

Os resultados para CMV encontrados nesta pesquisa são semelhantes aos encontrados por Carvalho (2012) que avaliou o comprimento médio de vagens do feijão-fava em resposta a adubação orgânica (esterco caprino) e adubação mineral (NPK), a autora concluiu que não houve diferença significativa para este parâmetro para nenhuma das fontes de variação e que a média do comprimento de vagem foi de 6,36 cm, nesta pesquisa a média do comprimento das vagem foi de 6,06 cm.

Os valores de CMV desta pesquisa são superiores ao encontrado por Oliveira et al., (2011) os autores encontraram valores que variaram de 5,02 a 6,01 cm nos oito acessos de feijão fava estudados e também aos encontrados por Gomes et al., (2010) que obtiveram 5,61 cm como média de CMV para a cultivar 'Moita'. No entanto resultados diferentes foram apresentados por Cavalheiro (2012) trabalhando com feijão-fava encontraram entre os oito genótipos avaliados as menores vagens com 7,3 cm e as maiores com 11,71 cm de comprimento

Os resultados desta pesquisa estão dentro do intervalo encontrado por Santos et al., (2002) que trabalhando com oito variedades de feijão-fava encontraram uma variação no CMV de 5,32 cm na variedade Olho-de-peixe e 8,99 cm na variedade Orelha-de-vó, e também de acordo com os resultados encontrados por (2009) em pesquisa com o objetivo de se avaliar algumas características morfológicas e fisiológicas de 13 variedades de fava, submetidas ao regime de sequeiro e à suplementação hídrica, obtiveram CMV variando de 5,59 a 8,46 cm nas variedades Manteiga e Lavandeira respectivamente. Melo (2011) em pesquisa com o objetivo de estimar a divergência genética entre 26 subamostras de feijão-fava provenientes do Banco Ativo de Germoplásma (BAG) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) com base em descritores agromorfológicos, encontraram uma variação no CMV de 4,97 a 8,54 cm nas subamostras UFPI 220 e UFPI 173 respectivamente. Silva (2011) também encontrou variação no CMV avaliando 24 subamostras de feijão-fava onde o menor valor encontrado foi 4,94 cm e o maior 9,98 cm de comprimento.

5.3.5. Peso médio de 100 grãos (P100)

Para o peso médio de 100 grãos, não houve diferença significativa, isso de acordo com análise de variância a 1% de probabilidade, para o fator época de desfolha, entretanto

para o fator nível de desfolha a análise de variância mostrou que houve diferença significativa (Tabela 3 e 4). O maior valor para o P100 foi encontrado na testemunha, enquanto o menor valor foi observado nas plantas submetidas a 100% de desfolha, os níveis de desfolha de 25 e 50% apresentaram valores estatisticamente iguais para o este parâmetro. Ocorre diminuição no peso de grãos em desfolhas a partir de 25% nas duas épocas, 35 e 50 dias após o plantio.

Moura et al., (2014) trabalhando com desfolha aos 25 e 40 dias após o plantio em feijão-caupi concluiu que houve diferença significativa nos dois fatores avaliados para o peso de 100 grãos. Aos 25 DAS plantas com 25% apresentaram grãos mais pesados e desfolhas de 100% nesta época proporcionaram grãos mais leves. Quando as desfolhas ocorreram aos 40 DAS plantas com 25% de desfolha produziram grãos menores e desfolhas de 75 e 100% produziram grãos com menor peso, não diferindo estatisticamente entre si.

Schmidt et al., (2010) avaliando o efeito de quatro níveis de desfolhas em cinco épocas diferentes em feijoeiro comum, observaram que houve diferença significativa apenas para o nível de desfolha e que a diminuição na massa de 100 grãos é mais expressiva em plantas com 100% de desfolhas.

Nesta pesquisa foi encontrado o valor médio de peso de 100 grãos de 37,53 g para a testemunha (0% de desfolha) e 29,77 g para o tratamento 100% de desfolha, uma perda de 7,76g por 100 sementes. Desfolhas de 75 e 100% provocam uma redução no P100 de 16,07 e 20,68% respectivamente. Moura, (1999) avaliando o efeito de diferentes níveis de desfolhas em feijoeiro comum, cultivar Carioca, sobre o peso de 100 grãos, concluiu que desfolhas de 33% aumenta em 0,8% o peso dos grãos e desfolhas de 100% reduzem em 3,3% o Peso100.

Carvalho (2012) encontrou um valor semelhante para o peso de 100 grãos de feijão-fava (36,70 g), isso trabalhando com diferentes combinações de dosagens de esterco caprino e adubo mineral. Oliveira et al., (2011) encontraram valores de P100 variando de 31,16 a 49,46 trabalhando com oito acessos diferentes de feijão-fava. Um resultado inferior para o P100 foi encontrado por Gomes et al., (2010) esses autores trabalhando ao feijão-fava cultivar 'Moita' encontraram uma média de 31,38 g para o peso de 100 grãos, estes autores no entanto não relatam em seu trabalho a utilização de adubação e/ou irrigação podendo assim ser explicado este baixo resultado para o peso de grãos. Santos et al., (2002) encontraram uma variação no peso médio de 100 sementes de 32,6 g nas variedades Branquinha e Olho-de-peixe, a 79,5 g na variedade Orelha-de-vó, em pesquisa com oito variedades no estado da Paraíba.

Os resultados desta pesquisa foram inferiores aos encontrados por Melo (2009) nas 13 variedades avaliadas o valor máximo do P100 foi encontrado na variedade Raio de Sol 68,22g e o menor valor nas variedades Feijão 59,08 g e Cancão 59,96 g que não diferiram estatisticamente entre si. Azevedo et al., (2003) também encontraram resultados superiores ao desta pesquisa, avaliando sete variedades de feijão-fava concluíram que o peso médio de 100 grãos variou de 47,39 a 90,05 nas variedades Branca e Chata e Rajada

Os resultados encontrados situam-se no intervalo encontrado por Melo (2011) trabalhando com 26 subamostras de feijão-fava avaliando as características morfoagronômicas, concluíram que o P100 variou de 27,59 a 87,79 g nas amostras UFPI 230 e UFPI 276 respectivamente.

5.3.6. Produção por planta (PP)

A análise de variância revelou que a produção por planta apresentou diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott, apenas para o fator nível de desfolha (Tabela 3 e 4). A testemunha e a desfolha de 25% da área foliar apresentaram médias estatisticamente iguais, no entanto as desfolha de 50, 75 e 100% apresentaram redução na produção por planta.

Gomes et al., (2010) encontraram produção de 19,69 g 4m⁻² como média de produção na cultivar ‘Moita’, de acordo com o espaçamento utilizado por estes autores 1,00 x 0,8 essa produção foi o equivalente a cinco plantas, ou seja, 3,94 g por planta este resultado foi inferior ao encontrado nesta pesquisa pois na testemunha a PP foi de 35,06 g, com 50% de perda de área foliar a produção por planta diminuiu para 24,16 g, com 75 e 100% de desfolha a PP caiu para 15,05 e 7,37 g respectivamente. Em percentual tivemos perdas de produção equivalente a 31,05% com 50% de desfolha e para 75 e 100% de desfolha queda na PP de 57,07 e 78,98% respectivamente.

Moura et al., (2014) encontraram diferença significativa em relação aos níveis de desfolhas aplicados em feijão caupi, aos 25 DAS só houve diminuição da produtividade com a aplicação de 100% de desfolha, no entanto aos 40 DAS plantas que passaram por desfolha de 25% apresentaram maior produção e plantas com 100% de perda da área foliar apresentam uma menor produção por planta.

5.3.7. Produtividade média do feijão-fava (PHA)

Os valores referentes a produtividade do feijão-fava cultivar 'Moita' de acordo com os tratamentos aplicados encontram-se nas Tabelas 3 e 4. Os resultados indicam que não houve diferença significativa para as duas épocas em que foram aplicadas as desfolhas, mas somente entre os níveis de desfolha.

Os níveis de desfolhas de 0 e 25% apresentaram valores estaticamente iguais para este parâmetro, no entanto, a partir de 50% de redução da área foliar ocorre um queda na produtividade. No tratamento com 50% de desfolha houve uma redução na produtividade de 25,40%, em plantas que passaram por desfolha de 75 e 100% a redução foi de 50,94 e 74,41% respectivamente, independente da época de desfolha. Os resultados são semelhantes aos alcançados por Silva et al., (2003) trabalhando com desfolha artificial em feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) observaram que desfolhas acima de 50% causavam uma redução na produtividade independentemente da idade das plantas.

Resultados diferentes foram alcançados por Schmidt et al., (2010) avaliando o efeito de quatro níveis de desfolhas em cinco épocas diferentes em plantas de feijoeiro comum, concluíram que a produtividade sofreu influência dos níveis de desfolha em todos os estádios de desenvolvimento, com exceção do R9 (vagens secas) e ainda que as desfolhas foram mais prejudiciais no estádio R7 (formação das vagens) com redução de produtividade de cerca de 80%.

Souza et al., (2014) avaliando o efeito da desfolha artificial nos estádios vegetativos sobre o número de estruturas reprodutivas na soja e o rendimento de grãos, observaram que desfolhas de 0 a 66,7% não promovem diferença significativa sobre a produtividade de soja. Moura et al (2014) avaliando a interferência de níveis de desfolhas de 0 a 100% nas fases vegetativas e reprodutivas sobre a produtividade de feijão-caupi concluiu que na fase vegetativa houve diminuição na produtividade apenas com 100% de desfolha e há maiores prejuízos na produtividade quando a desfolha ocorre na fase vegetativa. Demonstrando assim que ocorrem respostas diferentes de acordo com a espécie utilizada.

Moura (1999) avaliando o efeito quatro níveis de desfolhas no feijoeiro (0, 33, 67 e 100%) em quatro épocas diferentes (V3, V4, R6, R7 e R8) e observou que as perdas foram crescentes em função do aumento do nível de desfolha, atingindo perdas médias de 58,5% e 59,4% nas cultivares Rosinha e Carioca, respectivamente, quando submetidas a 100% de desfolhamento. O autor observou também que houve diferença entre as cultivares para época

em que estas foram submetidas a desfolha, a cultivar Rosinha foi mais afetada com desfolhas na fase R8 (formação das vagens), enquanto a cultivar Carioca foi mais afetada com desfolhas na fase vegetativa V4 (terceira folha trifoliada).

Nesta pesquisa verificou-se que a medida que aumenta-se o nível de desfolha diminui a produtividade (Figura 6), a maior produtividade foi observada na testemunha, 0% de desfolha aos 35 DAS com produtividade de 1374,80 Kg/ha. Os resultados são superiores ao encontrado por Oliveira et al., (2011) que observaram diferença significativa na produtividade entre os oito variedades de feijão-fava com valores variando de 276,87 a 920,16 Kg/ha. Santos et al., (2002) também avaliando com oito variedades de feijão-fava observaram produtividade variando entre 293 a 892 Kg/ha nas variedades Orelha-de-ovelha e Orelha-de-vó.

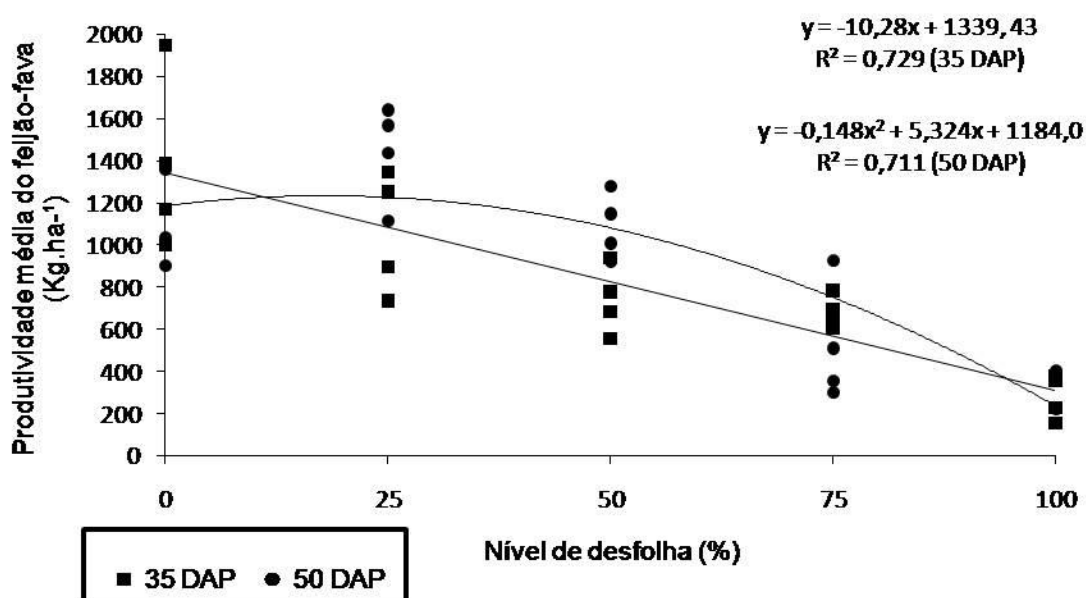


Figura 6. Produtividade média do feijão-fava em Kg.ha⁻¹, em função dos diferentes níveis de desfolhas aos 35 e aos 50 dias após o plantio. Teresina-PI, 2014.

Resultados diferentes relacionados ao rendimento foram alcançados por Oliveira et al., (2004) trabalhando com feijão-fava cultivar “Orelha-de-Vó” testando o efeito de doses de fósforo (P), obtiveram uma produtividade máxima de 2,7 t ha⁻¹. Carvalho (2012) em sua pesquisa procurando avaliar a resposta do feijão-fava cultivar ‘Moita’ em função da adubação orgânica (esterco caprino) e adubação mineral (NPK), alcançou uma produtividade de 3 t ha⁻¹.

Os resultados alcançados por estes autores acima citados são superiores ao destas pesquisa, acredita-se que os baixos rendimentos podem estar relacionados a deficiência nutricional desta plantas, pois de acordo com Oliveira et al., (2004) doses de P₂O₅

apresentaram efeitos significativos na produção do feijão-fava, e com base na análise do solo (Tabela 2) verifica-se baixos teores de nutrientes presentes no solo onde foi desenvolvida a pesquisa e adubação foi baseada somente em esterco caprino o qual não se pode atestar a qualidade pois não foi realizado testes referentes ao teores de nutrientes presente nesse esterco.

5.4 CONCLUSÕES

Não há variação do nível de dano ocasionado por desfolhas em plantas de feijão-fava aos 35 e 50 dias após o plantio;

Os níveis de desfolha não interferem no comprimento médio de vagens e número de grãos por vagens;

A desfolha em nível de 25% afeta o parâmetro peso médio de 100 grãos.

Desfolhas acima de 50% determinam redução no número de vagens por planta, no número de grãos por planta, na produção e na produtividade.

Desfolhas em nível de 75% e 100% afetam todos as características avaliadas menos o comprimento médio de vagens e o número de grãos por vagem.

5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; et al. **Classificação climática do Estado do Piauí**. Teresina. Embrapa Meio-Norte. 2004. 86p. (Série Documentos, 86).

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A.; BARROS, A.H.C.; SILVA, C.O.; GOMES, A.A.N. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2, p.143-151, 2005.

AZEVEDO, J. N. de; FRANCO, L. J. D.; ARAÚJO, R. O. de C. **Composição química de sete variedades de feijão-fava**. Piauí: EMBRAPA/CNPMN, 2003. 4p. (Comunicado técnico, 152).

BARBOSA, H. D.; LIMA, H. E. de.; SMIDERLE, O. J. **Efeito da remoção de folíolos em diferentes estádios fenológicos do feijão-caupi em Roraima**. III CONAC – Congresso Nacional de Feijão-caupi, 22 a 24 de abril de 2013. Recife/PE.

CAVALHEIRO, V. B. D. **Caracterização de genótipos de feijão-lima (*Phaseolus lunatus* L.) na região de Pelotas – Rio Grande do Sul**. 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

CARVALHO, M. G de. **Produção de feijão-fava em função de diferentes doses de adubação orgânica mineral**. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção vegetal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.

DAROS, E.; RONZELLI JÚNIOR, P.; COSTA, J. A.; KOEHLER, H. S. Estresses por sombreamento e desfolhamento no rendimento e seus componentes da variedade de feijão “Carioca”. **Scientia Agraria**, v.1, n.1-2, p.55-61, 2000.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço de Produção de Informação. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Brasília, 2006. 412p.

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, p.978-984, 2003.

GOMES, S. O.; et al. **Avaliação de componentes de produtividade de grãos em subamostras de feijão-fava de crescimento determinado**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, v.7, p.312-317, 2010.

INMET-INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Dados históricos**. Disponível em: <[LIMA JUNIOR, I. dos. S. de.; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P. de.; DEGRANDE, P. E. de.; KODAMA, C. Desfolha artificial simulando danos de pragas na cultura do girassol \(*Helianthus annuus* L., Asteraceae\). **Revista Ceres**, Viçosa, v.57, n.1, p. 023-027, 2010.](http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=82578&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/07/2014&mRelDtFim=01/11/2014&mAtributos=,,,,,,,1,,,1,,1,1,>. Acesso em: 06 de dezembro 2014.</p></div><div data-bbox=)

MEDEIROS, R. M. **Climatologia do município de Teresina**. Teresina: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Piauí, 2006, 28p.

MELO, L. J. V. de.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. H.; BARREIRO NETO, M.; FRANCO, C. F. de O. Crescimento e produção de fava em função de lâminas de irrigação e densidade de plantio. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.3, p.5-9, 2009.

MELO, L. F. de. **Divergência genética em subamostras de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) por meio de marcadores agromorfológicos e microssatélites**. 2011. 106 f. Dissertação (Mestrado em genética e melhoramento) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

MOURA, G. de M. Efeito do desfolhamento no rendimento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.1, p.57-62, 1999.

MOURA, J. Z. de.; PÁDUA, L. E. de M.; MOURA, S. G. de; RIBEIRO, N. W. S. M.; SILVA, P. R. R. e. Nível de dano econômico para insetos desfolhadores em feijão-caupi. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.27, n.3, p.239 - 246, 2014.

OLIVEIRA, A. P. et al. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.3, p.543-546, 2004.

OLIVEIRA, F. N.; TORRES, S. B.; BEBEDITO, C. P. Caracterização botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, em Mossoró, RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n.1, p.143-148, 2011.

SANTOS, D.; CORLETT, F. M. F.; MENDES, J. E. M. F.; WANDERLEY JÚNIOR, J. S. A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

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

SILVA, A. L. da et al. Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.2: p.83-87, 2003.

SILVA, V. B da. **Caracterização morfoagronômica e citogenética de raças locais de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.)**2011. 71p. Dissertação (Mestrado em genética e melhoramento). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SILVA, A. M. da.; DEGRANDE, P. E.; SUEKANE, R.; FERNANDES, M. G.; ZEVIANI, W. M. Impacto de diferentes níveis de desfolha artificial nos estádios fenológicos do algodoeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v.35, n.1, p.163-172, 2012.

SOUZA, V. Q de.et al. Caracteres morfofisiológicos e produtividade da soja em razão da desfolha no estágio vegetativo. **Científica**, Jaboticabal, v.42, n.3, p.216-223, 2014.