

**KELDER JOSÉ ALVES DE OLIVEIRA**

**CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E TROCAS  
GASOSAS DE DOIS CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI  
SOB MANEJOS DE PLANTAS DANINHAS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

**Orientador:** Prof. D. Sc. Anielson dos Santos Souza

**DIGITALIZAÇÃO  
SISTEMOTECA - UFCG**

**POMBAL - PB**

**2015**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

O48c

Oliveira, Kelder José Alves de.

Crescimento, produtividade e trocas gasosas de dois cultivares de feijão-caupi sob manejos de plantas daninhas / Kelder José Alves de Oliveira. – Pombal, 2015.

52 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2015.

"Orientação: Prof.º D.Sc. Anielson dos Santos Souza".

Referências.

1. Feijão-Caupi (*Vigna Unguiculata L.*) - Cultivo.
2. Matocompetição
3. Cultivares de Feijão-Caupi - Produtividade. I. Souza, Anielson dos Santos. II. Título.

CDU 633.35(043)



KELDER JOSÉ ALVES DE OLIVEIRA

**CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E TROCAS  
GASOSAS DE DOIS CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI  
SOB MANEJOS DE PLANTAS DANINHAS**

Monografia apresentada à Coordenação do  
Curso de Agronomia da Universidade Federal de  
Campina Grande, como um dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

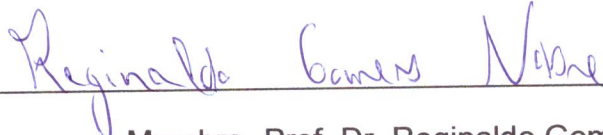
Aprovada em : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2015

**BANCA EXAMINADORA:**


---

  
Orientador- Prof. Dr. Anielson dos Santos Souza  
(Universidade Federal de Campina Grande- CCTA-UAGRA)

---

  
Membro- Prof. Dr. Reginaldo Gomes Nobre  
(Universidade Federal de Campina Grande- CCTA-UAGRA)

---

  
Membro- Engº Agrônomo Isidro Patrício de Almeida Neto  
(Universidade Federal de Campina Grande- CCTA-PPGSA)

**Pombal-PB**

**2015**

Á Deus esta força superior a qual me agarro com toda fé e confiança. Obrigado Senhor por tanto amor!

Á minha família que apesar de todas as dificuldades esteve ao meu lado, sempre incentivando e me fortalecendo.

Aos meus tios Zildo e Marlene e aos meus primos Yanna, Auanny e Yves que tiveram participação especial durante todo transcorrer do meu curso dando apoio integral nessa jornada.

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, pelo dom da fé, por ser minha fortaleza, meu refúgio, guia e companheiro em todos os momentos da minha vida.

A Universidade Federal de Campina (UFCG) pela realização do curso e a Coordenação do Curso de Agronomia por toda dedicação, colaboração e apoio concedido durante o curso.

Ao meu orientador professor Anielson dos Santos Souza, pelo exemplo de profissionalismo e competência que sempre demonstrou em todos os momentos. Pela amizade, convivência e apoio constante na concretização desse trabalho. Meu eterno agradecimento!

Aos membros da banca examinadora, pelas valiosas correções e contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

A todos os professores que tive ao longo da graduação, que foram essenciais para a construção da maior parte do conhecimento que adquiri nesses anos.

Aos meus pais José Hildo de Oliveira e Maria Alves de Oliveira, pelo amor incondicional e por orientar pelo caminho do bem do que é justo e correto. As minhas irmãs Kelly Jullyanny, Kelly Mariama e Kaisy e meu cunhado Zenio por sempre estarem ao meu lado nas horas que mais precisei.

Aos meus tios Zildo e Marlene e aos meus primos Yanna, Auanny e Yves que tiveram participação especial durante todo transcorrer do meu curso dando apoio integral nessa jornada.

Aos meus amigos Alberto, Uriel, pela amizade sincera, todo apoio e disponibilidade no decorrer do trabalho.

Finalmente, a todos que colaboraram e me incentivaram na conquista de mais uma vitória, ofereço a minha conquista como forma de agradecimento.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Mapa de localização da área experimental. Pombal - PB, 2015 ..	22
<b>FIGURA 2.</b> Croqui da área experimental .Pombal-PB,2015 .....	24
<b>FIGURA 3.</b> Irrigação do experimento .Pombal-PB,2015 .....	26
<b>FIGURA 4.</b> Medição do comprimento médio das vagens do feijão-caupi. Pombal - PB, 2015 .....	29
<b>FIGURA 5.</b> Determinação da massa de vagens do feijão-caupi. Pombal - PB, 2015 .....	29
<b>FIGURA 6.</b> Produtividade de vagens do feijão-caupi. Pombal-PB.2015 .....	30
<b>FIGURA 7.</b> Produtividade de grãos do feijão-caupi. Pombal-PB.2015.....	30
<b>FIGURA 8.</b> Produtividade de casca por hectare do feijão-caupi. Pombal- PB,2015 .....	31



## LISTAS DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características físicas do solo da área experimental. Pombal - PB, 2015.....	23
<b>Tabela 2.</b> Características químicas do solo da área experimental. Pombal - PB, 2015.....	23
<b>Tabela 3.</b> Resumos das análises das variâncias para as características fisiológicas de fotossíntese, transpiração, condutância estomática e concentração intercelular de CO <sub>2</sub> .PombalPB,2015.....	32
<b>Tabela 4.</b> Comparação entre médias para as características fotossíntese (A) ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) transpiração (E) ( $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e concentração intercelular de CO <sub>2</sub> (Ci) (nmol).PombalPB,2015.....	33
<b>Tabela 5.</b> Resumos das análises das variâncias para as características de altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas, florescimento e frutificação. PombalPB,2015.....	36
<b>Tabela 6.</b> Comparação entre médias para as características de altura de plantas (cm) diâmetro de caule (mm) e número de folhas.PombalPB,2015.....	37
<b>Tabela 7.</b> Resumo das análises das variâncias para as características de comprimento médio de vagens, diâmetro médio de vagens, número de grãos por vagem e massa unitária de uma vagem . Pombal-PB, 2015.....	39
<b>Tabela 8.</b> Comparação entre médias para as características de comprimento médio de vagens(cm) e massa unitária de vagens(g).Pombal-PB,2015.....	40
<b>Tabela 9.</b> Valores da interação significativa manejo x cultivar para a variável número de grãos/vagens .Pombal,2015.....	41
<b>Tabela 10.</b> Resumo das análises das variâncias para as características Número de vagens/planta, Estande final de plantas e Relação grão/vagem. Pombal-PB, 2015.....	42
<b>Tabela 11.</b> Comparação entre médias para as características de numero de vagens/planta e relação grão/vagem(g).Pombal-PB, 2015.....	43
<b>Tabela 12.</b> Resumo das análise das variância para as características de produtividade de vagens , produtividade de grãos e produtividade de casca por hectare.PombalPB,2015.....	44

<b>Tabela 13.</b> Comparação entre médias para as características produtividade de vagens, produtividade de grãos, produção de casca por hectare. Pombal-PB, 2015.....	45
--	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
2.1 Cultura do feijão-caupi.....	14
2.1.1 Cultivares .....	14
2.1.2 fisiologia .....	15
2.2 Plantas daninhas.....	16
2.2.1 Interferência das plantas daninhas em feijão-caupi .....	18
2.2.2 Práticas de manejo das plantas daninhas .....	19
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	22
3.1 Localização e caracterização da área experimental.....	22
3.2 Delineamento experimental.....	24
3.3 Instalação do experimento .....	24
3.4 Descrição dos tratamentos utilizados.....	26
3.4.1 Benzotiadiazinona e Imidazolinona .....	26
3.4.2 Fenoxaprop-p-ethyl .....	27
3.5 Características das cultivares.....	27
3.6 Características avaliadas.....	28
3.7 Análise de dados.....	31
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	32
4.1 Comunidade infestante .....	32
4.2 Análise fisiologica.....	32
4.3 Altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas, florescimento e frutificação.....	35
4.4 Comprimento e diâmetro médio de vagens, Número de grãos por vagem e massa de vagem.....	38
4.5 Número de vagens por planta, estande final de plantas e relação grão vagem .....	41
4.6 Produtividade de vagens, produtividade de grãos e produtividade de casca por hectare .....	44
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	47
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48



## **CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E TROCAS GASOSAS DE DOIS CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI SOB MANEJOS DE PLANTAS DANINHAS**

**1.RESUMO-** O feijão-caupi destaca-se entre as lavouras anuais na região Nordeste pelo seu potencial produtivo e valor nutricional. Um dos fatores limitantes para o seu cultivo é a interferência das plantas daninhas. Objetivou-se avaliar os componentes de crescimento, aspectos fisiológicos e produtividade da cultura do feijão-caupi, em resposta a diferentes práticas de manejo de plantas daninhas. O experimento foi realizado em condições de campo em área do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, CCTA/UFCG, Campus de Pombal-PB. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições em esquema fatorial 2X4, sendo os fatores: dois cultivares de feijão-caupi (BRS Marataoã e BRS Rouxinol) e quatro manejos das plantas daninhas (mecânico, químico, físico e sem controle). Foram avaliadas as características de crescimento, fisiológicas e os componentes de produção. Os dados foram submetidos à análise da variância, pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p = 0,05$ ). As características de crescimento não foram afetadas pela competição. Todavia, houve uma drástica redução na produtividade das plantas cultivadas no mato, independente da cultivar. Na cultivar Marataoã observou-se uma média de 15,40 grãos por vagem sendo superior a cultivar Rouxinol.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata* L, matocompetição, produtividade



## **GROWTH, PRODUCTIVITY AND GAS EXCHANGE OF TWO CULTIVARS COWPEA IN WEED MANAGERMENTS**

**ABSTRACT** The cowpea stands out among the annual crops in the Northeast for their productive potential and nutritional value. One of the limiting factors for its cultivation is weed interference. Aimed to evaluate the growth components, physiological and productivity of the cowpea crop in response to different practices for weed management. The study was conducted in the Science and Technology Center of Agrifood Federal University of Campina Grande, CCTA / UFCG, Campus de Pombal-PB. The experimental design was a randomized complete block in a factorial 4 x 2 factorial, two cultivars (BRS Marataoã and BRS Nightingale) and four managements weed (mechanical, chemical, physical and uncontrolled), with four replications. The growth characteristics, physiological and yield components were evaluated. Data were submitted to analysis of variance by F ( $p \leq 0.05$ ) test, and the averages compared by Tukey test ( $p = 0.05$ ). Growth characteristics were not affected by the competition. However, there was a drastic reduction in productivity of cultivated plants in the forest, regardless of the cultivar. In 'Marataoã there was an average of 15.40 seeds per pod being superior to cultivate Nightingale.

**Keywords:** *Vigna unguiculata* L, weed competition, productivity

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma leguminosa de clima tropical amplamente cultivada nas regiões quentes da África, Brasil e Estados Unidos. No Brasil, é de importância para as regiões Norte e Nordeste pelo seu alto potencial produtivo e excelente valor nutritivo (FREIRE FILHO et al., 2011).

A demanda crescente por alimento e o crescimento da população exigem incremento na produtividade e maior conhecimento sobre os fatores limitantes ao crescimento e desenvolvimento das culturas (FILHO et al., 2013). Dentre estes, as plantas daninhas destacam-se como agentes bióticos que prejudicam a lavoura, pois competem por recursos como luz, nutrientes, água e espaço, o que provoca redução quantitativa e qualitativa da produtividade, além de aumentos significativos nos custos operacionais durante as fases da colheita, secagem e beneficiamento dos grãos (SILVA et al., 2006; FILHO et al., 2013).

A competição de plantas daninhas com culturas levam a um menor fornecimento de alguns recursos para as espécies, ocasionando deficiências que culminam em alterações nas características fisiológicas, nos status hídrico e nutricional. A interferência entre cultura e plantas daninhas pode levar a alterações na condutância estomática, na concentração interna de gases e, conseqüentemente, na atividade fotossintética e no uso eficiente da água pela cultura (FLOSS, 2008; MELO, 2006; RASCHKE, 1981; CONCENÇO, 2009).

O manejo de plantas daninhas emprega práticas preventivas, culturais, mecânicas, físicas, biológicas e químicas, o que resulta em ganho de produtividade (SILVA et al., 2006).

Em feijão-caupi o manejo de plantas daninhas é realizado predominantemente de modo mecanizado, já o manejo químico é pouco empregado devido a inexistência de herbicidas registrados e ao baixo nível tecnológico por grande parte dos produtores de feijão-caupi, mais devido a escassez de mão-de-obra nos últimos anos vem aumentando a utilização de produtos químicos por parte dos produtores (FONTES et al., 2010). Embora haja tal impedimento, o uso de herbicidas como um dos componentes de programas de manejo de plantas daninhas deve ser considerado uma opção promissora, pois melhora a eficácia de controle com redução de custos de produção (MACHADO et al., 2006). Além desses métodos existe ainda o

manejo físico feito a partir da cobertura morta composta por restos vegetais, que cobrem a superfície do solo. Tal cobertura forma uma camada protetora, exercendo efeito físico sobre as sementes e a população de plantas daninhas, especialmente as jovens, impedindo a passagem de luz e liberando substâncias alelopáticas. Dessa forma, propicia condições adversas para a germinação e o estabelecimento de espécies indesejadas e favoráveis ao desenvolvimento da cultura (VARGAS et al., 2005).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os componentes de crescimento, aspectos fisiológicos e produtividade da cultura do feijão-caupi, em resposta a práticas de manejo de plantas daninhas.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Cultura do feijão-caupi

O feijão-caupi é uma planta dicotiledônea, pertencente ao filo *Magnoliophyta*, à classe *Magnoliopsida*, ordem *Fabales*, família *Fabaceae*, subfamília *Faboidea*, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, secção *Catiang*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie *unguiculata* (EMBRAPA, 2007).

É constituída de uma haste principal da qual partem ramos laterais, que emergem das axilas das folhas da haste principal, no caso das plantas de hábito de crescimento indeterminado existem ramos primários que se originam diretamente da haste principal, secundários que se originam dos primários e assim por diante, nestas as gemas apicais não se diferenciam em inflorescências e a planta continua a produzir flores e folhas por um período mais longo, sendo que as flores partem das axilas (FREIRE FILHO et al., 2005).

O ciclo do feijão-caupi varia de superprecoce com maturidade atingida aos 60 dias após a semeadura a tardio alcançada a partir de 91 dias após a semeadura (FREIRE FILHO et al., 2000). As cultivares BRS Marataoã e a BRS Rouxinol, apresentam maturidade respectivamente de 70 a 75 e 65 a 75 dias após a semeadura (FREIRE FILHO et al., 2000).

#### 2.1.1 Cultivares

O feijão-caupi possui grande variabilidade, especialmente com relação às características como porte, hábito de crescimento e aspectos relacionados à qualidade do grão, como coloração e tamanho (MESQUITA, 2011). Existem genótipos com hábito de crescimento determinado e porte ereto, que viabilizam a colheita mecanizada, e outros com hábito de crescimento indeterminado e porte prostrado, que dificultam a realização da colheita e de outros tratamentos culturais (EMBRAPA, 2009).

As cultivares de feijão-caupi indicadas para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, apresentam diferentes características agrônômicas quanto à cor e tamanho do grão, ciclo de maturidade, porte e resistência a doenças. Apresentam boa produtividade, e excelente qualidade nutricional dos grãos (EMBRAPA MEIO NORTE, 2012). Dentre as cultivares pode-se citar a BRS Marataoã e a BRS Rouxinol do grupo sempre verde.

A cultivar BRS Marataoã foi obtida do cruzamento da cultivar Seridó, procedente do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, com a linhagem TVx 1836-013 J, introduzida do International Institute of Tropical Agriculture-IITA, em Ibadan, Nigéria. O cruzamento foi realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em Goiânia - Goiás, em 1990. A geração F2 foi enviada para a Embrapa Meio-Norte em 1991. As gerações segregantes foram conduzidas pelo método da descendência de uma única vagem até a geração F6, quando então foram abertas as linhagens, entre as quais foi selecionada a CNCX409-11F (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2004).

A cultivar BRS Rouxinol corresponde à linhagem TE90-180-10E, obtida do cruzamento entre os genótipos TE86-75-57E TEx1-69E, realizado pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (Embrapa Meio-Norte) em Teresina – PI. A partir do ano de 1996, a linhagem participou dos ensaios estaduais de Feijão-caupi conduzidos pela Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) em oito municípios no Estado da Bahia. Por ter se destacado nas avaliações de produtividade e na qualidade de grão no Programa Integrado de Melhoramento de Feijão-Caupi, coordenado pela Embrapa Meio-Norte e EBDA, foi selecionada para lançamento comercial no Estado da Bahia (EMBRAPA MEIO- NORTE, 2002).

A escolha dessas duas cultivares para o experimento se deve ao fato de em estudos anteriores sobre competição de cultivares de feijão-caupi a cultivar BRS Marataoã ter apresentado um ótimo valor de produtividade em relação as cultivares. Sendo escolhida outra cultivar a BRS Rouxinol para avaliar sua produtividade frente a BRS Marataoã. Sendo duas cultivares bastante utilizado em condições de sequeiro visto que apresentou produtividades satisfatórias.

### **2.1.2 Fisiologia**

Os aspectos fisiológicos da cultura são afetados por fatores ambientais como: água, luz e temperatura e pelo genótipo (PAVANI et al., 2009; BERTOLDO et al., 2009). Na maioria das culturas a fotossíntese é responsável por 90% da fitomassa produzida e o restante depende da absorção de água e nutrientes (BENINCASA, 2003; QUEIROGA et al., 2003). Sob competição com plantas daninhas, a taxa fotossintética do feijoeiro é reduzida, ocorrendo o contrário quando o manejo de tais espécies é realizado adequadamente (MANABE et al., 2014).



A planta tende a fechar os estômatos quando os níveis de luz estão abaixo da radiação fotossinteticamente ativa, ou para evitar o estresse hídrico (COCHARD et al., 2002). Todos esses parâmetros estão ligados numa relação de custo/benefício, pois a (E) também é um mecanismo de diminuição da temperatura da folha. Os processos de transpiração e captura de CO<sub>2</sub> só ocorrem quando os estômatos estão abertos, bem como a condutância estomática (gs). Para Pimentel e Peres (2000), o aumento na transpiração das plantas, no decorrer do dia, se deve, notadamente, a incapacidade de alguns vegetais em absorver água o suficiente para repor a que foi consumida no processo transpiratório. Estas alterações são devido a grande evaporação da atmosfera, e nas condições naturais, a medida que a temperatura se eleva, a umidade relativa do ar diminui e as respostas aos diversos processos metabólicos das plantas refletem a interações desses fatores (FERRAZ et al., 2012).

O aumento da concentração de CO<sub>2</sub> promove um aumento da taxa fotossintética e uma diminuição da taxa de transpiração por unidade de área foliar, e conseqüentemente, uma melhor eficiência no uso de água, favorecendo uma maior produção de fotoassimilados (FLEISHERR; TIMLIN, 2006). No entanto, se houver aumento na concentração de CO<sub>2</sub> e da temperatura do ar poderá haver redução da fotossíntese líquida (BUTTERFIELD; MORISON, 1992), devido ao aumento da respiração e transpiração (TAIZ; ZEIGER, 2013), principalmente daquelas de metabolismo fotossintético C<sub>3</sub>, como, por exemplo a batata e o feijão-caupi (FAGUNDES et al., 2010; BARBOSA et al., 2011).

## **2.2 Plantas daninhas**

Definir plantas daninhas nunca foi fácil, mesmo com a evolução da Ciência das Plantas Daninhas, os conceitos baseiam-se na sua indesejabilidade em relação a atividade humana. Uma planta pode ser daninha no momento em que reduzem as produções das lavouras e aumentam os custos de produção. Porém há espécies que mesmo sendo altamente competidoras com as culturas, podem ser úteis no controle da erosão, promovendo a reciclagem de nutrientes e utilizadas como plantas medicinais. (SILVA et al., 2007).

As plantas daninhas podem ser agrupadas em comuns e verdadeiras; comuns não possuem habilidade de sobreviver em condições adversas. Por exemplo, num plantio rotacional trigo/soja, as plantas de trigo que surgirem das sementes remanescentes no solo passam a ser consideradas daninhas à cultura da soja. As verdadeiras possuem características especiais, como a dormência, que permitem a sobrevivência em condições adversas além de não serem melhoradas geneticamente, serem rústicas no ataque de pragas e doenças, possuírem habilidade de produzir grande número de sementes por planta (SILVA, 2007). Estudos relacionados à dinâmica de ocorrência de plantas daninhas são essenciais para a sustentabilidade da agricultura, uma vez que a interferência destas espécies resulta em perdas de produtividade, especialmente para culturas com baixo potencial competitivo (CONCENÇO et al., 2012).

A competição pode ocasionar perdas produtividade de até 90 %. No entanto, o grau de interferência das plantas infestantes depende de fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (variedade, espaçamento e densidade de plantio) e à época e duração da convivência, podendo ser alterado pelas condições de solo, clima e manejo (PITELLI, 1985; MATOS et al., 1991; FREITAS et al., 2009).

Oliveira et al. (2010) estudando o período de convivência das plantas daninhas com cultivares de feijão-caupi em várzea no Amazonas observaram que todas as cultivares decresceram o número de vagem por planta com o aumento do período de convivência com as plantas daninhas. Isso pode ser devido à restrição dos fatores do ambiente causados pelas plantas daninhas às plantas dos cultivares de feijão-caupi em algum momento da desdiferenciação da gema vegetativa para a gema reprodutiva. Para explicar essa diminuição do número de vagem por planta, Freitas et al. (2009) sugerem que houve menor emissão de inflorescências ou abortamento das flores, devido à competição exercida pelas plantas daninhas com a planta de feijão-caupi. Para corroborar esses resultados, também houve redução do número de vagens por planta em ensaios de interferência de plantas daninhas em feijoeiro-comum e em soja (LAMEGO et al., 2004; SALGADO et al., 2007; SILVA et al., 2009).



### **2.2.1 Interferência das plantas daninhas em feijão-caupi**

Um dos fatores que mais influencia o crescimento e desenvolvimento da cultura é a competição com as plantas daninhas, que reduzem a produção, e aumentam os custos operacionais na lavoura (FREITAS et al., 2009).

O período de convivência da cultura com as plantas daninhas é um dos fatores mais importantes dentro do grau de interferência. Para explicar o período de convivência, Pitelli e Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior à interferência (PAI), que "é o período a partir da emergência ou do semeio em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante antes que a competição se estabeleça e influencie negativamente na sua produtividade ou em outras características. O período total de prevenção à interferência (PTPI) é o período completo, a partir da emergência ou do plantio em que a cultura deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante, para que a produtividade e qualidade da produção ou outras características não sejam alteradas negativamente. E o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) que é o tempo em que o controle das plantas daninhas deve ser realizado obrigatoriamente, situando-se entre os limites superiores do PAI e do PTPI.

Oliveira (2010) estudando a interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi em São Gonçalo-PB observou que a permanência das plantas daninhas durante todo o ciclo ou na maior parte dele, reduz o comprimento e o diâmetro de vagem, o número e a massa de grãos por vagem. E a manutenção da cultura no limpo até os 30 dias após a emergência foi suficiente para não comprometer o comprimento e o diâmetro das vagens, o que é de grande importância tendo em vista que o número de capinas poderá ser reduzido, sem prejudicar tais componentes de produção.

O impacto da interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e componentes de produção tem sido objeto de estudo por vários autores, em trabalho com três cultivares de feijão-caupi (EVX91-2E-2, BR8 Caldeirão e BR IPEAN V69) foi observado que a convivência com as plantas daninhas durante o ciclo da cultura reduziu o estande final, número de vagens por planta e peso de mil grãos. Além disso, constatou-se redução da produtividade de até 90,18% (OLIVEIRA et al., 2010).



Freitas et al. (2009) concluíram que a convivência da cultura com as plantas daninhas resultou numa redução de 90 % no rendimento de grãos, em relação a testemunha mantida livre da interferência, e que o número de vagens por planta é influenciado pelo período de convivência, com redução a partir dos 10 dias após a emergência. Além disso a redução do número de vagens por planta nos tratamentos sob influência das plantas teve como consequência menor emissão de inflorescências e abortamento de flores. Para os mesmos autores a cultura do feijão-caupi deve estar livre da competição com plantas daninhas entre 11 e 35 dias após a emergência, sob risco de perdas de até 90 % no rendimento de grãos.

Matos et al., (1991), também verificaram redução da produtividade de 70 a 90% devido a livre interferência das plantas daninhas no feijão-caupi,

Souza et al. (2012) relatam que o rendimento de grãos de feijão-caupi é prejudicado quando a cultura convive com as plantas daninhas por mais de 30 dias após a emergência.

### **2.2.2 Práticas de manejo das plantas daninhas**

É imprescindível que sejam escolhidos métodos de manejo eficientes, que minimizem a interferência exercida pelas plantas daninhas. Os métodos de manejo usados dependem da disponibilidade de recursos, equipamentos, assistência técnica e do nível tecnológico do agricultor (FREITAS et al., 2009).

O manejo mecânico através da capina manual, por meio de enxada, é o método de controle mais utilizado pelos produtores de feijão-caupi, em função de ser uma cultura explorada, especialmente, em pequenas áreas, no sistema de agricultura familiar. Entretanto, este é um método com baixo rendimento operacional, não se adaptando a grandes áreas, devido ao custo elevado e a escassez de mão de obra (SILVA, 2012).

Concenço et al. (2013) que trabalhando com Período crítico de competição de feijão-caupi com plantas daninhas na região de Dourados-MS observou que a cultura apresentou maior porte quando ficaram livres da competição praticamente por todo o ciclo com a realização de capinas manuais com enxada sendo que foram 5,5 cm mais altas que as plantas que ficaram livres de competição apenas na fase inicial do desenvolvimento.

Oliveira (2010) obteve comprimento médio das vagens de 17,34 cm com capinas realizadas até os 54 (DAE). Para a característica em análise o maior

prejuízo para a cultura ocorreu quando não foi realizada capina, ou quando a mesma foi feita até os 15 DAE. Com isto, pode-se inferir que a permanência das plantas daninhas durante todo o ciclo ou na maior parte dele, reduz o comprimento das vagens.

O manejo químico com o uso de herbicidas apresenta diversas vantagens, como: menor dependência de mão de obra; eficiência mesmo em épocas chuvosas; eficiência no controle de plantas daninhas na linha de plantio e não afeta o sistema radicular das culturas; permite o cultivo mínimo ou plantio direto; e eficiência no controle de plantas daninhas de propagação vegetativa (SILVA & SILVA, 2007). No entanto, a utilização de herbicidas na cultura do feijão-caupi é limitada devido à escassez de trabalhos envolvendo a seletividade de herbicidas e à falta de agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o que impede a recomendação e o uso desses produtos (SILVA & ALBERTINO, 2009). Assim como a escassez de trabalhos sobre a seletividade de herbicidas para a cultura (MESQUITA, 2011). Informações de Silva (2012) dão conta que a utilização de herbicidas está relacionada à cultura do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e da soja (*Glycine max* L Merrill). Contudo, por serem espécies diferentes, pode ocorrer variação na seletividade entre as culturas mencionadas e o feijão-caupi, conforme verificado por Mesquita (2011), que constatou que as misturas metribuzin + fluazifop-p-butyl e chlorimuron-ethyl + fluazifop-p-butyl causaram a morte da cultura do feijão-caupi, apesar de seletivos para a cultura da soja.

Poucos trabalhos foram realizados avaliando a utilização de herbicidas para a cultura do feijão-caupi, em que se destacaram os seguintes herbicidas com relação à seletividade: imazamox + bentazon (MESQUITA, 2011), imazamox (SILVA et al., 2003; MESQUITA, 2011), bentazon, fluazifop-p-butyl, imazethapyr, trifluralin, S-metolachlor (MESQUITA, 2011), fenoxaprop-p-ethyl (SILVA et al., 2003) e oxadiazon (FONTES et al., 2010). Severa intoxicação com redução na produtividade foi verificada no feijão-caupi quando aplicados os herbicidas fomesafen e lactofen, enquanto as misturas metribuzin e chlorimuron-ethyl + fluazifop-p-butyl causaram a morte da cultura (MESQUITA, 2011).

O herbicida bentazon e a mistura imazamox + bentazon não causaram intoxicação no feijão-caupi, enquanto o fomesafen isoladamente e em mistura



com o bentazon causaram injúria severa e moderada na cultura, respectivamente (FREITAS et al., 2009). Com relação à eficácia, as misturas imazamox + bentazon, fomesafen + bentazon e o fomesafen isolado foram eficientes no controle das dicotiledôneas presentes: trapoeraba (*Commelina bengalensis*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), bredo (*Talinum paniculatum*), caruru (*Amaranthus sp.*). Já o bentazon isoladamente, mostrou-se ineficiente no controle do caruru e apaga-fogo (MESQUITA, 2011).

O controle físico através da cobertura do solo é uma técnica utilizada há muitos anos pelos agricultores com intuito principal de evitar a o ressecamento do solo, a elevação ou redução extrema da temperatura e o controle de plantas daninhas (FILHO, 2009).

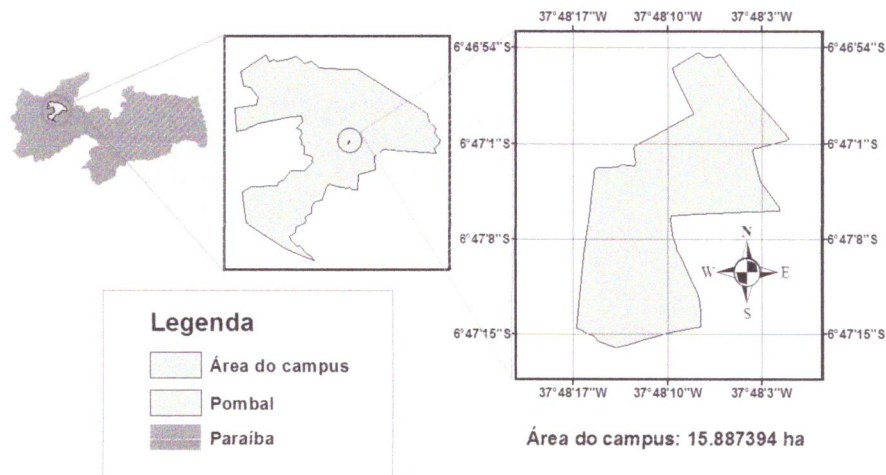
A cobertura provoca menor amplitude nas variações e no grau de umidade e da temperatura da superfície do solo, estimulando a germinação das sementes das plantas daninhas da camada superficial de solo, que são posteriormente mortas devido a impossibilidade de emergência. A cobertura morta ainda pode apresentar efeitos alelopáticos úteis no controle de certas espécies daninhas, além de ter outros efeitos importantes sobre as culturas implantadas na área (SILVA et al., 2007).

A alelopatia é a ação de substâncias químicas com função biológica importante em plantas que causam algum tipo de prejuízo em outras. Com a liberação desses compostos por tecidos vegetais, lixiviação, exsudação radicular e volatilização, podem ocorrer inibição da germinação e do crescimento de plantas daninhas. Espécies utilizadas na cobertura morta e na adubação verde podem ter importância para o controle alelopático, além da própria espécie cultivada (FONTES et al., 2003).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi realizado em condição de campo onde o preparo da área foi realizado no dia 06/11/2014 em área do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, CCTA/UFCG, Campus de Pombal- PB, (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa de localização da área experimental. Pombal - PB, 2015.  
Fonte: (WANDERLEY, J. A. C., 2012).

O município de Pombal situa-se na região oeste do Estado da Paraíba, Meso-Região do Sertão Paraibano e Micro-Região de Sousa. Limita-se ao norte com os municípios de Santa Cruz, Lagoa e Paulista, leste com Condado, sul com São Bento de Pombal, Cajazeirinhas, Coremas, e São José da Lagoa Tapada, oeste, com Aparecida e São Francisco. Possui clima semiárido com chuvas irregulares onde os índices pluviométricos não ultrapassam os 800 mm/ano<sup>-1</sup>. Tem como solo predominante do tipo Bruno não cálcico classe de solo mineral, não hidromórfico, geralmente com horizonte A fraco e com horizonte B avermelhado eutrófico e com CTC > 27 cmol kg<sup>-1</sup> de argila (Ta) sem desconto para matéria orgânica no horizonte B textural na nomenclatura de Camargo et al.(1987), B textural da ordem dos Luvisolos na nova nomenclatura da EMBRAPA (1999).

Antes do preparo da área foram coletadas várias amostras simples de solo na camada de 0-20 cm, as quais compuseram uma amostra composta e serviram para determinar as características químicas e físicas do solo (Tabelas 1 e 2). A amostra foi enviada ao Laboratório de Solos Nutrição de Plantas, LSNP, CCTA/UFCG, para os procedimentos necessários a sua análise. O solo da área possui textura franco-arenosa.

**Tabela 1.** Características físicas do solo da área experimental. Pombal - PB, 2015.

Características físicas	Profundidade da coleta 0-20 cm
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	653
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	225
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	122
Densidade aparente g cm <sup>-3</sup>	2,36
Densidade real g cm <sup>-3</sup>	1,32
Porosidade total m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup>	0,44

Granulometria pelo decímetro de Boyoucos; Densidade aparente pelo método da proveta de 100 mL e método do balão para determinação da Densidade Real. Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da UAGRA/CCTA/UFCG.

**Tabela 2.** Características químicas do solo da área experimental. Pombal - PB, 2015.

Características químicas	Profundidade da coleta 0-20 cm
pH CaCl <sub>2</sub> 1:2,5	7,11
N %	1,77
P (mg dm <sup>-3</sup> )	15
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,77
Na <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,89
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00
Ca <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	14,40
Mg <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	7,50
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00
M.O. (g kg <sup>-1</sup> )	30

Análise realizada no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da UAGRA/CCTA/UFCG. P, K, Na Extrator de Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1M L<sup>-1</sup>; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M L<sup>-1</sup>, pH 7,0. M. O.: Digestão úmida Walkley-Black.



### 3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições em esquema fatorial 2 x 4, sendo os fatores dois cultivares de feijão-caupi (BRS Marataoã e BRS Rouxinol) e quatro manejos de plantas daninhas. Os manejos foram: mecânico, químico, físico e testemunha sem controle.

### 3.3 Instalação do experimento

A área foi demarcada com piquetes obedecendo as dimensões das unidades experimentais (2,1 m x 3m), o espaçamento utilizado foi de 0,7m entre sulcos e 0,3m entre plantas. Conforme Figura 2.

BL2	BL3	BL4	BL1	( C1 ) Rouxinol	( C2 ) Marataoã
D (C2)	E (C1)	C ( C1 )	A(C2)	<b>TRATAMENTOS</b>	
				A: HERBICIDA (C1)	
B (C2)	B(C2)	G (C1)	E (C1)	B: HERBICIDA (C2)	
				C: Capina manual ( C1 )	
C (C1)	A (C1)	B(C2)	H (C2)	D: Capina manual ( C2 )	
				E: Cobertura morta ( C1 )	
G (C1)	D(C2)	F (C2)	A (C1)	F:Cobertura morta ( C2 )	
				G: S/ Controle ( C1 )	
E (C1)	G (C1)	H (C2)	F (C2)	H: S/ Controle ( C2 )	
A (C1)	C (C1)	A (C1)	D(C2)	Tamanho das parcelas : 3m & 3m	
				Espassamento entre linhas e blo	
H (C2)	F (C2)	E (C1)	G (C1)	Tamanho da área 15 m & 31 m	
				Espassamento entre plantas 0,3m	
F (C2)	H (C2)	B (C2)	C (C1)		

**Figura 2.** Croqui da área experimental. Pombal-PB, 2015.

Na área utilizada para o experimento já haviam sido feitas aração e gradagem do solo anteriormente, necessitando apenas de uma roçagem da vegetação presente no local, com o intuito de formar uma cobertura vegetal para a introdução do cultivo mínimo nas parcelas que iria receber o manejo físico.

A semeadura foi realizada no dia 07/11/2014 sendo efetuada com aproximadamente 10 sementes por metro em que foram abertas manualmente

três sulcos por parcela com auxílio de uma enxada, e a cada 30 cm, foram postas três sementes, na profundidade de cinco centímetros aproximadamente e, posteriormente, realizado o desbaste deixando-se 7 plantas por metro aos 22 DAE. Sendo que cada parcela então constava de um total de 60 plantas por repetição totalizando 480 plantas para cada tratamento

A adubação foi realizada conforme as recomendações de adubação para o estado do Ceará (UFC, 1993), onde o fósforo e o potássio recomendado foram aplicados em fundação por ocasião da semeadura, utilizando-se como fonte o superfosfato simples 50 kg/ha e cloreto de potássio 10 kg/ha respectivamente, já o nitrogênio, na forma de uréia, 20 kg/ha teve sua recomendação parcelada em duas vezes, 1/2 na fundação e o restante em cobertura aos 30 e 60 dias após a semeadura

Durante a condução do experimento foram realizados os tratamentos culturais, tais como o controle do pulgão preto (*Aphis craccivora*) com Agritoato do grupo químico dos organofosforados sendo este aplicado duas vezes no decorrer do ciclo da cultura, respeitando o prazo de aplicação recomendado pelo fabricante (30 dias, na dosagem de 30 ml para 20L de água).

O suprimento hídrico foi feito por meio de um sistema de irrigação por gotejamento em que o mesmo constava de uma tubulação central de 32 mm com oito conexões do tipo aranha com seis saídas de água, três para cada lado, distribuídas no decorrer da tubulação, dispostas no centro de cada parcela com equidistância de 4 m. Os gotejadores utilizados, foram autocompensantes, com uma vazão média de 8 L/hora com turno de rega de um dia com um tempo máximo de duas horas de irrigação (Figura 3) .





**Figura 3.** Irrigação do experimento. Pombal - PB, 2015.

### **3.4 Descrição dos tratamentos utilizados**

Para as parcelas onde as plantas daninhas foram controladas com capinas manuais, foi utilizada enxadas sendo que a primeira operação realizada uma semana após a semeadura se fazendo necessário a limpeza sempre que surgiam novas plantas infestantes nas parcelas permitindo que não houvesse interferência logo no início do desenvolvimento da cultura.

Nas parcelas que receberam a cobertura morta para o controle das plantas daninhas utilizou-se os restos vegetais resultante da roçagem da área sendo constituído por restos vegetais de milho e feijão de cultivos anteriores sendo que para o experimento utilizou-se uma quantidade correspondente a 5,70 t/ha.

Para as parcelas onde a plantas daninhas foram controlada com herbicida, utilizou-se dois herbicidas seletivos para o feijão comum, sendo estes, o Podium EW (Fenoxaprop-p-ethyl) e o Amplo (Benzotiadiazinona e Imidazolinona), nas dosagens de 20 ml e 8,5 ml, respectivamente com bases em recomendação do fabricante respeitando o período de carência de 20 dias não sendo observado intoxicação por parte das culturas e tendo um efetivo controle das plantas daninhas. A aplicação do Amplo era feita no período da manhã e o Podium no período da tarde sendo realizadas um total de 5 aplicações durante a condução do experimento.

#### **3.4.1 Benzotiadiazinona e Imidazolinona**

É um herbicida sistêmico e de contato do grupo das benzotiadiazinas e imidazolinonas, seletivo para a cultura do feijão comum, de absorção foliar e



radicular, aplicado na pós-emergência de plantas daninhas. Sendo um herbicida inibidor do Fotossistema II.

### **3.4.2 Fenoxaprop-p-ethyl**

É um herbicida sistêmico do grupo ácido ariloxifenoxipropiônico, seletivo para a cultura do feijão comum, de absorção radicular e foliar, aplicado na pós-emergência de plantas daninhas recomendado para o controle de gramíneas anuais. É um herbicida inibidor da enzima ACCAse (Acetil Coenzima A).

### **3.5 Características das cultivares**

A cultivar BRS Marataoã, lançada comercialmente para os estados do Piauí (PI), Paraíba (PB) e Bahia (BA), tem hábito de crescimento indeterminado, porte semiprostrado, inserção das vagens acima da folhagem, ciclo de maturação de 70 a 75 dias, peso médio de 100 grãos de 15,5 g; grãos de cor marrom-claro-esverdeada e anel do hilo verde. Resistente ao vírus-do-mosaico-severo-do-feijão-caupi e à mancha-café, moderada resistência ao vírus-do-mosaico-do-feijão-caupi, transmitido por pulgão e ao oídio. No campo, moderada resistência ao vírus-do-mosaico-dourado-do-feijão-caupi e moderada tolerância à seca e a altas temperaturas. Pertence à classe comercial Cores, subclasse Sempre-verde e apresentou, em condições experimentais, uma produtividade média de grãos de 1.357 kg ha<sup>-1</sup>, em regime de irrigação. Além dessas características apresenta: comprimento de vagem de 18 cm, número de grãos por vagem 15, número de dias para a floração 42 dias (EMBRAPA MEIO NORTE, 2004).

A cultivar BRS Rouxinol, lançada comercialmente para o Estado da Bahia (BA), tem hábito de crescimento indeterminado, porte semiereto, inserção das vagens acima da folhagem, ciclo de maturação de 65 a 75 dias, peso médio de 100 grãos de 17 g, grãos de cor marrom-claro-esverdeada e anel do hilo verde, imunidade ao vírus-do-mosaico-severo-do-feijão-caupi, alta resistência ao vírus-do-mosaico-do-feijão-caupi, transmitido por pulgão e, no campo, resistência ao vírus-do-mosaico-dourado-do-feijão-caupi e ao vírus-do-mosaico-do-pepino. Pertence à classe comercial Cores, subclasse Sempre-verde e apresentou, em condições experimentais, uma produtividade média de grãos de 892 kg ha<sup>-1</sup>, em regime de sequeiro e de 1.509 kg ha<sup>-1</sup>, em irrigado. Além dessas características apresenta: comprimento de vagens 19 cm, número

de grãos por vagem 14, número de dias para a floração 45-55 dias (EMBRAPA MEIO NORTE, 2002).

### 3.6 Características avaliadas

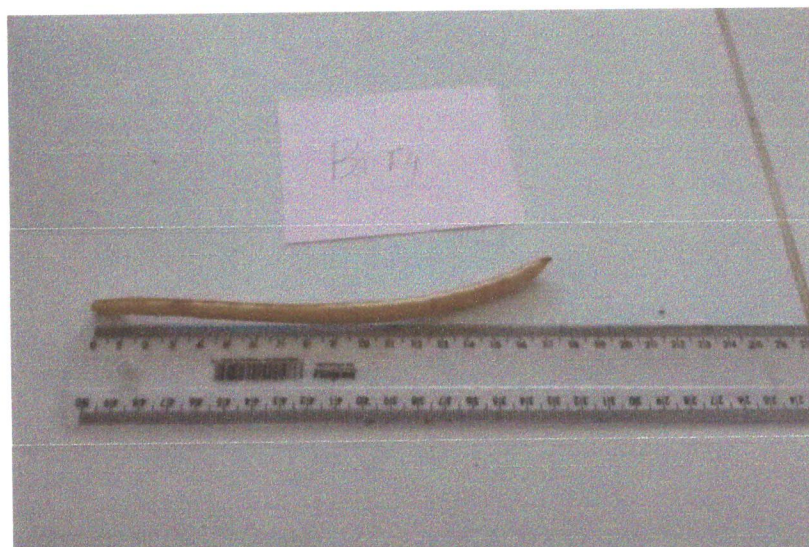
A avaliação da infestação de plantas daninhas, na área do experimento foi realizada aos 28 dias após a emergência e constou da utilização de um quadrado de 0,25 m<sup>2</sup>, lançado duas vezes, aleatoriamente, em cada parcela. Posteriormente foi feita a identificação das espécies daninhas.

Aos 50 dias após a emergência (DAE) foi realizada a avaliação fisiológica, utilizando-se um analisador de gás infravermelho – IRGA LCpro (Infra-red Gas Analyzer) com fonte de luz constante de 1.200  $\mu\text{mol}$  de fótons  $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . As medições foram realizadas entre 7 as 10 horas da manhã, em folhas expandidas e completamente formadas de duas plantas por parcela, mensurando-se as seguintes variáveis: fotossíntese (A) ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), transpiração (E) ( $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), condutância estomática (gs) ( $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e concentração intercelular de CO<sub>2</sub> (Ci) ( $\mu\text{mol mol}^{-1}$ ).

Foram avaliadas aos 60 dias após a emergência (DAE) as características: número de folhas contando-se as folhas expandidas e completamente formadas altura de plantas (cm) utilizou-se régua graduada em centímetros e mediu-se do colo da planta até a gema apical; o diâmetro do caule (mm) utilizou-se o paquímetro digital, graduado em milímetros, para as variáveis foi feito a análise em seis plantas da área útil de cada parcela. Também foram coletados os dados de precocidade ou início do florescimento, determinado no momento em que pelo menos 50 % das plantas da área útil de cada parcela apresentavam flores abertas, de frutificação considerando o momento em que pelo menos 50 % das plantas da área útil de cada parcela apresentava as primeiras vagens.

Com relação aos componentes de produção foram obtidos os dados de comprimento médio da vagem (cm), com o auxílio de uma régua graduada em centímetros realizando-se a medição em uma amostra de 10 vagens de cada repetição (Figura 3).





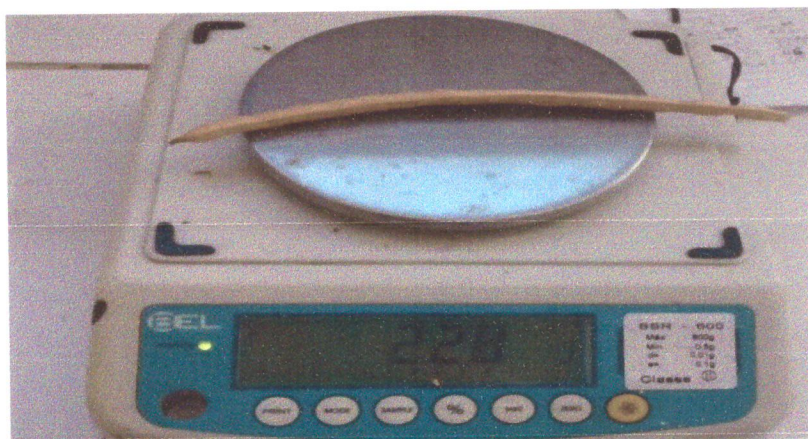
**Figura 4.** Medição do comprimento médio da vagem do feijão-caupi. Pombal-PB, 2015.

O diâmetro médio das vagens (mm) foi mensurado com o auxílio de um paquímetro, a partir da tomada das leituras em dois sentidos no centro da vagem tendo em vista que as mesmas não apresentam formato totalmente cilíndrico feita em amostras de 10 vagens de cada repetição.

O número de grãos por vagem foi determinado a partir da contagem dos grãos de uma amostra de 10 vagens de cada repetição.

O estande final de plantas foi determinado a partir da contagem do número de plantas que completaram o ciclo.

Para determinação da massa de vagem(g) foi obtida a média de uma amostra de 10 vagens de cada repetição (Figura 4).



**Figura 5.** Determinação da Massa de vagem do feijão-caupi. Pombal-PB, 2015.



A relação grão/ vagem foi obtida a partir da divisão dos valores de produtividade de grão pela produtividade de vagens.

A produtividade das vagens (kg/ha) foi determinada pesando-se todas as vagens colhidas na área útil de cada parcela, e os valores foram estimados em kg/ha (Figura 5).



**Figura 6.** Produtividade de vagens do feijão-caupi. Pombal-PB, 2015.

A produtividade de grãos (kg/ha) foi determinada pesando-se os grãos das vagens colhidas na área útil de cada parcela de cada tratamento e tendo os valores estimados em kg/ha (Figura 6).



**Figura 7.** Produtividade de grãos do feijão-caupi. Pombal-PB, 2015.

O número de vagens por planta (kg/ha) foi determinado a partir da contagem da quantidade de vagens aptas a serem colhidas da área útil de cada parcela.

A produtividade de casca por hectare (kg/ha) foi determinada pesando-se as cascas das vagens colhidas na área útil de cada parcela com valores estimados em kg/ha (Figura 7).



**Figura 8.** Produtividade de casca por hectare do feijão-caupi.  
Pombal-PB, 2015.

### 3.7 Análise de dados

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F, e as médias dos tratamentos com efeito significativo, comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Comunidade Infestante

A comunidade infestante na área foi composta por seis espécies de plantas daninhas sendo 80 % Poaceae com quatro espécies: *Brachiaria plantaginea* L. (capim marmelada), *Cenchrus echinatus* L. (capim-carrapicho), *Dactyloctenium aegyptium* L. Willd. (capim-mão-de-sapo), e *Echinochloa crusgalli* (capim-arroz), e 20 % das famílias Convolvulaceae, *Ipomoea fimbriosepala* (Corda de viola) e Amarantaceae, *Amaranthus deflexus* (Bredo), esta última com grande densidade populacional na área.

### 4.2 Análise fisiológica

Pelos resumos das análises das variâncias para as características fotossíntese, transpiração e concentração intercelular de CO<sup>2</sup>, verificou-se efeito significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F (Tabela 3). Não observou-se efeito significativo para a variável condutância estomática.

**Tabela 3.** Resumos das análises das variâncias para as características fisiológicas de fotossíntese, transpiração, condutância estomática e concentração intercelular de CO<sub>2</sub>. Pombal-PB, 2015.

FV	GL	Fotossíntese	Transpiração	Condutância estomática	Concentração intercelular de CO <sup>2</sup>
Manejo (M)	3	18,9199**	1,7283**	0,1594ns	2.150,583**
Cultivar (C)	1	12,1032 ns	0,4512 ns	0,0000 ns	1,1250 ns
M x C	3	0,6494 ns	0,6547 ns	0,3230 ns	125,8750 ns
Bloco	3	3,6120 ns	0,8222 ns	0,3230 ns	185,8333 ns
Resíduo	21	1,5556	0,5450	0,1580	396,1905
Total	31	-	-	-	-
CV		6,35	14,08	23,39	8,18
Médias		19,641	5,2431	0,53750	243,25
		( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	( $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )		( $\text{umol mol}^{-1}$ )

(\*\*), (ns) significativo ( $p \leq 0,05$ ) e não significativo respectivamente, pelo teste de F.

Em relação à taxa fotossintética não houve diferenças estatísticas entre as plantas submetidas as práticas de manejo (Tabela 4). Onde o melhor índice foi obtido no manejo mecânico. Podendo inferir que em função da capina manual eliminar imediatamente as plantas daninhas e não provocar efeito fitotóxico na cultura fez com que as mesmas desenvolvessem normalmente assim podendo aproveitar melhor os recursos existentes favorecendo a obtenção de uma maior taxa fotossintética. Por outro lado, Manabe et al., (2014) que estudando as características fisiológicas de feijoeiro em competição com picão-preto observaram que plantas de feijoeiro apresentaram menor taxa fotossintética, diferindo dos tratamento feijão+herbicida, feijão+capim, destacando-se o tratamento onde o feijoeiro foi cultivado isoladamente.

**Tabela 4 .** Comparação entre médias para as características fotossíntese (A) ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) transpiração (E) ( $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e concentração intercelular de  $\text{CO}_2$  (Ci) ( $\mu\text{mol mol}^{-1}$ ). Pombal-PB, 2015.

Manejos	Fotossíntese ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	Transpiração ( $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	Concentração intercelular de $\text{CO}_2$ ( $\mu\text{mol mol}^{-1}$ )
Químico	20,47 A	5,14 AB	251,50 A
Mecânico	20,63 A	5,04 AB	249,62 A
Físico	20,09 A	4,86 B	253,12 A
Sem controle	17,36 B	5,91 A	218,75 B
D.M.S	1,74	1,02	27,74

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ).

Para a transpiração houve uma maior taxa transpiratória nas plantas de feijão-caupi submetidas a infestação durante todo o ciclo não diferindo dos manejos químicos e mecânico, porém ocorrendo uma menor transpiração nas plantas das parcelas que receberam o manejo físico (Tabela 4). Possivelmente devido ao fato da cobertura morta permitir condições ideais para que ocorra a germinação das planta daninhas, mais devido ao fato de não conseguirem atravessar a camada de restos de vegetais acabam morrendo e assim não interferindo com a cultura por recursos como água, luz e  $\text{CO}_2$  que são os fatores



que influenciam a abertura e fechamento dos estômatos. Resultados contrários foram obtidos por Manabe et al., (2014) que estudando as características fisiológicas de feijoeiro em competição com plantas daninhas observaram que com relação à taxa transpiratória, plantas de feijoeiro cultivadas em competição com picão-preto mostraram menor E diferindo dos tratamentos onde a espécie foi cultivada isoladamente, em competição com capim e com aplicação de herbicida fomesafen+fluazifop-p-butyl. O declínio de transpiração está associado ao fechamento dos estômatos, e variações na abertura estomática causando alterações no potencial hídrico, por atuarem sobre a (E) (BRODRIBB E HILL, 2000).

A planta tende a fechar os estômatos quando os níveis de luz estão abaixo da radiação fotossinteticamente ativa, ou para evitar o estresse hídrico (COCHARD et al., 2002). Todos esses parâmetros estão ligados numa relação de custo/benefício, pois a E também é um mecanismo de diminuição da temperatura da folha. Os processos de transpiração e captura de  $\text{CO}_2$  só ocorrem quando os estômatos estão abertos, bem como a condutância estomática (gs). Para Pimentel e Peres (2000), o aumento na transpiração das plantas, no decorrer do dia, se deve, notadamente, a incapacidade de alguns vegetais em absorver água o suficiente para repor a que foi consumida no processo transpiratório. Estas alterações são devido a grande evaporação da atmosfera, e nas condições naturais, a medida que a temperatura se eleva, a umidade relativa do ar diminui e as respostas aos diversos processos metabólicos das plantas refletem a interações desses fatores (FERRAZ et al., 2012).

Analisando a Tabela 4 nota-se que o melhor índice para a concentração interna de  $\text{CO}_2$  foi obtido no manejo físico, entretanto, não houve diferença estatística entre os manejos mecânico e químico. Observando-se apenas diferença estatística para a testemunha sem controle. Para Silva et al., (2012) o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  em curto prazo pode trazer efeitos benéficos à produtividade vegetal, por causa do aumento da taxa fotossintética e a queda na transpiração, ao contrário do acúmulo de  $\text{CO}_2$  a longo prazo que pode tornar-se tóxico para as plantas, alterando o metabolismo fotossintético das plantas C3, como é o caso do feijão. Neste caso, a maior concentração de  $\text{CO}_2$ , pode estar relacionada ao aumento na taxa de assimilação de  $\text{CO}_2$ .



O aumento da concentração de CO<sup>2</sup> promove um aumento da taxa fotossintética e uma diminuição da taxa de transpiração por unidade de área foliar, e conseqüentemente, uma melhor eficiência no uso de água, favorecendo uma maior produção de fotoassimilados (FLEISHERR, TIMLIN, 2006). No entanto, se houver aumento na concentração de CO<sub>2</sub> e da temperatura do ar poderá haver redução da fotossíntese líquida (BUTTERFIELD; MORISON, 1992), devido ao aumento da respiração e transpiração (TAIZ; ZEIGER, 2013), principalmente daquelas de metabolismo fotossintético C<sub>3</sub>, como, por exemplo a batata e o feijão-caupi (FAGUNDES et al., 2010; BARBOSA et al., 2011).

#### **4.3 Altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas, florescimento e frutificação**

Os resumos das análises das variâncias para as características de altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas, florescimento e frutificação podem ser observados na Tabela 5. Pelos valores do teste F, verificou-se efeito significativo F(<0,01) do manejo sobre as características altura de plantas, diâmetro de caule e número de folhas. Não observou-se efeito significativo para as características florescimento e frutificação, os quais ocorreram aos 46,7 dias e 52,4 dias em média, respectivamente.

**Tabela 5.** Resumo das análises das variâncias para os dados de altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas; florescimento e frutificação. Pombal-PB, 2015.

FV	GL	Altura	Diâmetro de caule	Número de folhas	Florescimento	Frutificação
		Quadrados Médios				
Manejo (M)	3	197,8121**	7,5130**	972,0500**	1,7812ns	40,1979ns
Cultivar (C)	1	6,4800ns	1,5620ns	57,7812ns	7,0312ns	3,7812ns
M x Cr	3	36,4208ns	0,6888ns	89,6245ns	3,5312ns	12,6979ns
Bloco	3	125,0471ns	2,0004ns	386,4233ns	3,1145ns	2,6979ns
Resíduo	21	29,4961	0,6538	113,2962	3,7574	13,9598
Total	31	-	-	-	-	-
CV		7,12	7,36	13,33	4,15	7,12
Médias		76,244 (cm)	10,975 (mm)	79,838	46,656 (dias)	52,406 (dias)

(\*\*); (ns) significativo ( $p \leq 0,01$ ) e não significativo respectivamente, pelo teste de F.

A característica altura de plantas foi afetada pela competição com as plantas daninhas no tratamento sem controle (Tabela 6). Em geral quando a cultura foi submetida as práticas de controle de plantas daninhas, houve uma maior altura. Sendo que o melhor índice foi obtido para o manejo físico, entretanto, não havendo diferenças estatística para o manejo químico e mecânico.

Assim, pode-se inferir que as plantas que iniciaram o seu crescimento livres de plantas competidoras foram capazes de armazenar maior quantidade de reservas, que foram posteriormente aplicadas em altura e quando as plantas daninhas iniciaram sua interferência não houve prejuízo ao crescimento da cultura. O mesmo não ocorreu com as plantas que iniciaram o crescimento sob competição, provavelmente porque estas já haviam aplicado as reservas energéticas para se sobressair a competição desde os primeiros dias após a emergência da cultura.

Pode-se considerar o fato de que as práticas de manejo adotados proporcionou as culturas maior crescimento em altura sombreando as plantas daninhas que surgiram posteriormente, demonstrando assim maior capacidade competitiva frente ao fator luz, atribuindo assim o fato de as mesmas terem



apresentado maior taxa fotossintética em relação as plantas da testemunha sem controle.

**Tabela 6.** Comparação entre médias para as características de altura de plantas (cm), diâmetro de caule (mm) e número de folhas. Pombal-PB, 2015.

Tipos de manejo	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Nº de folhas
Químico	78,12 A	11,80 A	87,23 A
Mecânico	76,90 A	11,51 A	88,68 A
Físico	80,76 A	10,96 A	78,76 A
Sem controle	69,18 B	9,61 B	64,66 B
D.M.S.	7,57	1,12	14,84

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ).

Em relação ao diâmetro de caule não houve diferença estatística entre as plantas submetidas as práticas de manejo (Tabela 6). Onde o melhor índice foi obtido no manejo químico. Sendo observado redução para a testemunha sem controle de plantas daninhas, variável esta que pode ser afetada tanto pela competição interespecíficas como também pela intraespecífica. Bezerra et al., (2013) estudando a Morfologia e produção de feijão-caupi, cv. BRS Novaera, sob diferentes densidades de plantio observaram que o diâmetro do caule, reduziu 35,13% quando a população aumentou de 100 para 500 mil plantas  $ha^{-1}$ . Para a cv. BRS Guariba houve uma redução de 30,2% no diâmetro do caule devido a competição interespecífica (BEZERRA et al., 2012). Normalmente uma das consequências da redução do diâmetro de caule está associado ao aumento do comprimento do epicótilo o que pode favorecer o acamamento da planta. Em estudo desenvolvido por Bezerra et al. (2013) no qual se avaliou componentes morfológicos e de produção em cultivar de porte semiereto de feijão-caupi submetida a diferentes populações de plantas, ratifica-se que o incremento da densidade favorece a redução do DC e aumenta o CE.

Observou-se redução do número de folhas na testemunha sem controle onde a grande quantidade de plantas daninhas presentes nas parcelas fez com que houvesse uma maior competição entre cultura e a comunidade infestante por recursos como água, luz e nutrientes resultando num decréscimo no



número de folhas por planta (Tabela 6). Não observou-se diferença estatística nos manejos das plantas daninhas porém foi no manejo mecânico onde se teve o maior número de folhas por planta sendo uma diferença de 30% de folha em relação a testemunha sem controle o que favorece para que se tenha uma maior taxa fotossintética pois como na maioria das culturas 90% da biomassa produzida é através da fotossíntese favorecendo assim uma maior produção da cultura . O índice de área foliar é uma das características que podem indicar a capacidade das plantas em competir por luz (PROCÓPIO et al., 2004). Ainda de acordo com Silva et al. (2009) o estresse causado pela competição não se reflete apenas na área foliar, mas em todas as demais variáveis a ela associadas.

#### **4.4 Comprimento e diâmetro médio de vagens, número de grãos por vagem, massa de vagem.**

Verifica-se a partir dos resultados das análises da variância que os manejos das plantas daninhas afetaram as características, comprimento médio de vagens e massa de vagem; houve efeito significativo da interação manejo x cultivar para a característica número de grãos por vagem, pelo teste F a 1% de probabilidade (Tabela 7). Não houve efeito significativo para a característica diâmetro médio de vagens.

**Tabela 7.** Resumo das análises das variâncias para as características de comprimento médio de vagens, diâmetro médio de vagens, número de grãos por vagem e de massa de vagem. Pombal-PB, 2015.

FV	GL	Comprimento	Diâmetro	Número de	Massa
		médio de vagem	médio de vagem	grãos/vagem	unitária de vagem
Quadrados médios					
Manejo (M)	3	11,4939**	7,8203ns	2,4787ns	1,6069**
Cultivar (C)	1	3,5577ns	1,6790ns	4,9612ns	0,1785ns
M x C	3	3,3431ns	6,5518ns	4,4487**	0,8630ns
Bloco	3	1,4557ns	8,1404ns	0,4687ns	0,6092ns
Resíduo	21	1,2319	4,0361	1,1289	0,3001
Total	31	-	-	-	-
CV		6,20	25,57	7,08	16,39
Médias		17,883	7,8566	15,006	3,3422
		(cm)	(mm)		(g)

(\*\*), (ns) significativos ( $p \leq 0,05$ ) e não significativo respectivamente, pelo teste de F.

O maior valor do comprimento médio de vagens foi obtido no manejo químico (19,09 cm), seguido do físico e mecânico não havendo diferença entre as médias (Tabela 8). A testemunha sem controle apresentou o menor valor (16,23 cm). Portanto, a condução da lavoura no mato promove redução significativa do comprimento médio das vagens em relação a cultura no limpo. O que se deve ao fato de a competição imposta desde o início do ciclo da cultura interferir no suprimento de recursos como luz, nutrientes e, sobretudo água. Tais resultados, são coerentes pois, segundo Oliveira (2010) a interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi reduz o comprimento médio das vagens. A este respeito vale frisar que nos ecossistemas agrícolas, as plantas daninhas sempre levam vantagem competitiva frente as cultivadas (PITELLI, 1985).

**Tabela 8.** Comparação entre médias para as características de comprimento médio de vagens e massa de vagens. Pombal-PB, 2015.

Tipos de manejo	Comprimento médio de vagens	Massa unitária de vagem
	(cm)	(g)
Químico	19,09 A	3,48 A
Mecânico	18,19 A	3,55 A
Físico	18,01 A	3,65 A
Sem controle	16,23 B	2,67 B
D.M.S.	1,54	0,76

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ).

Concenço et al. (2013) trabalhando com o período crítico de competição de feijão-caupi com plantas daninhas na região de Dourados-MS, observaram que somente o comprimento de vagens das plantas que permaneceram constantemente sob competição foi menor que a testemunha livre de competição durante todo o ciclo sendo esta diferença da ordem de 11% o que dentre outros fatores pode ter afetado a produtividade deste tratamento em relação aos demais. Sendo que, no experimento a diferença foi bem superior chegando a uma redução de 15% do comprimento médio das vagens no tratamento sem controle em relação ao tratamento químico.

A massa de vagens quando submetidas ao manejo físico foi de (3,65 g) que foi a maior média seguida dos valores obtidos nos manejos mecânico e químico. Por sua vez a testemunha sem controle foi a que apresentou a menor média (2,67 g) (Tabela 8). Deduzindo-se que a competição com as plantas daninhas existente nas parcelas foi o motivo da redução da massa de vagem, pois, segundo Martins et al. (1999), em maiores densidades de plantas há uma tendência de redução na produção de fotoassimilados disponíveis no desenvolvimento das plantas, o que afetaria a distribuição de nutrientes para a formação das vagens.

Na avaliação das cultivares em cada manejo de plantas daninhas verificou-se que a cultivar BRS Marataoã, sob manejo físico, produziu mais grãos por vagem do que a cultivar BRS Rouxinol (Tabela 9). Fato que se deve, possivelmente, a característica genética dos materiais e não exclusivamente ao manejo adotado. Corroborando com resultados obtidos por Souza et al. (2008) que estudando o comportamento de genótipos de feijão-caupi no Sudoeste



goiano observaram diferença significativa para a variável número de grãos por vagem entre as cultivares BRS Marataoã e BRS Rouxinol atribuindo essa diferença a uma provável diferença genotípica entre as cultivares.

No estudo dos controles em cada cultivar foi observado que para a BRS Rouxinol o maior número de grãos ocorreu no tratamento químico, cuja média diferiu estatisticamente daquelas obtidas no controle físico e na testemunha sem controle. Para a cultivar BRS Marataoã, o manejo imposto não interferiu no número de grãos por vagem, diferentemente da massa das vagens que reduziu no tratamento sem controle independente da cultivar utilizada, levando a crer que o número de grãos por vagem é uma característica pouco afetada pelas condições de manejo, que atuam decisivamente no enchimento dos grãos e conseqüentemente na massa das vagens.

**Tabela 9.** Valores da interação significativa manejo x cultivar para a variável número de grãos por vagens . Pombal,2015.

Tratamentos	Tipo de manejo				Médias
	Químico	Mecânico	Físico	Sem controle	
<b>Cultivares</b>	-----Número de grãos por vagens-----				
Rouxinol	15,90 Aa	15,38 ABa	13,52 Bb	14,65 Ba	14,86
Marataoã	14,98 Aa	15,57 Aa	16,08 Aa	14,98 Aa	15,40
<b>Médias</b>	<b>15,44</b>	<b>15,47</b>	<b>14,80</b>	<b>14,81</b>	<b>15,13</b>

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P= 0,05).

#### 4.5 Número de vagens por planta, estande final de plantas, e relação grãos/ vagem

Os resumos das análises de variâncias para os dados de número de vagens por planta, estande final de plantas, relação grãos/vagens podem ser observados na (Tabela 10). Pelos valores de F, verificou-se efeito significativo para as características número de vagens por planta e relação grão/vagem a 5 % de probabilidade. Todavia, não houve efeito significativo para a característica estande final de plantas.

**Tabela 10.** Resumo das análises das variâncias para as características número de vagens/planta, estande final de plantas e relação grão/vagem. Pombal-PB, 2015.

FV	GL	Nº de	Estande final	Relação grão/vagem
		vagens/planta	de plantas	
Quadrados médios				
Manejo (M)	3	23,9188**	1,3750 ns	0,4817**
Cultivar (C)	1	9,0352 ns	3,1250 ns	0,6559 ns
M x C	3	3,7985 ns	1,3750 ns	0,2426 ns
Bloco	3	14,0517**	1,3750 ns	0,1328 ns
Resíduo	21	1,9470	1,8750	0,1076
Total	31	-	-	-
CV		17,03	4,61	4,49
Médias		8,19	29,688	0,73010
				(g)

(\*\*), (ns) significativos ( $p \leq 0,05$ ) e não significativo respectivamente, pelo teste de F.

Na Tabela 11, pode-se observar que o número de vagens por planta nos manejos químico, mecânico e físico, foi superior estatisticamente a média do tratamento com a cultura no mato (sem controle). O que reflete a ação da interferência das plantas daninhas sobre a cultura, pelos resultados fica evidente que entre os manejos não há diferença, pois em todos o controle das plantas daninhas atingiu níveis satisfatórios. Por outro lado a ausência de medidas de controle concorrem para redução do número de vagens por planta de 49,25% devido a restrições dos fatores como água, luz, nutrientes pelas plantas daninhas as cultivares de feijão-caupi no momento da desdiferenciação da gema vegetativa para a gema reprodutiva conseqüentemente houve menor emissão de inflorescência e assim menor número de vagens por planta.

Em trabalhos desenvolvidos por Silva et al. (2003) e Fuentes (1984) foi constatado que a forte competição das plantas daninhas com a cultura do feijão-caupi reduz o número de vagens por planta, especialmente quando as plantas daninhas sombreiam o feijoeiro. Resultados semelhantes, também foram encontrados por Graciano e Victória Filho (1991), para os feijoeiros *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata*.



**Tabela 11.** Comparação entre médias para as características de número de vagens/planta e relação grão/vagem . Pombal-PB, 2015.

Manejos	Nº de vagens/planta	Relação grão/vagem
Químico	10,00 A	0,72 A
Mecânico	8,46 A	0,75 A
Físico	8,46 A	0,74 A
Sem controle	5,83 B	0,70 B
DMS	1,9452	0.0457

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ).

Teixeira et al., (2009) trabalhando com competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento das cultivares. Concluíram que o manejo das plantas daninhas propiciou maiores valores para as características, devido à ausência de competição com as plantas de feijão por fatores como água, luz e nutrientes, proporcionando, conseqüentemente, maior rendimento de grãos.

Apesar de serem importantes componentes do rendimento, o número de vagens/planta e o número de grãos/vagem são altamente instáveis, possuindo limitada variabilidade genética, podendo afirmar que esse caráter é um dos componentes de rendimento mais afetados pelas mudanças ambientais (LOPES et al., 2001).

Para a relação grão/vagem foi no manejo mecânico onde se obteve o maior valor (Tabela 11) seguido dos manejos físico e químico, mas não diferiram estatisticamente entre si. Por sua vez a testemunha sem controle foi a que apresentou menor média (0,70). As plantas daninhas germinam e crescem rapidamente e sua população, contendo várias espécies aparecem sempre em número elevado no campo (SANTOS et al., 2008). Como nas parcelas onde não houve manejo das plantas daninhas as mesmas cresceram e por conseqüência causaram uma intensa competição por água, luz e nutrientes que fez com que houvesse redução para a variável relação grãos/vagens. Já as parcelas em que as plantas daninhas foram controladas com o manejo mecânico tal procedimento impediu que as mesmas crescessem livremente e assim não afetaram a cultura sendo uma prática onde se obteve um bom resultado para essa variável. Entretanto, este é um método com baixo



rendimento operacional, não se adaptando a grandes áreas, devido ao custo elevado e, principalmente, pela escassez de mão de obra (SILVA, 2012).

#### 4.6 Produtividade de vagens, produtividade grãos, produtividade de casca por hectare.

Verifica-se a partir dos resultados da análise de variância que os manejos de plantas daninhas afetaram significativamente ( $p \leq 0,01$ ) as características de produtividade de vagens, produtividade de grãos, produtividade de casca por hectare pelo teste F (Tabela 12).

**Tabela 12.** Resumos das análises das variâncias para as características de produtividade de vagens, produtividade de grãos e produtividade de casca por hectare. Pombal-PB, 2015.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Produtividade de vagens	Produtividade de grãos	Produtividade casca/hectare
Manejo (M)	3	2431.638**	1618.895**	126.234,7**
Cultivar (C)	1	14.62,190ns	4.637,074ns	21.050,35ns
M x C	3	315.676,3ns	196.593,4ns	23.511,79ns
Bloco	3	570.670,5**	381.281,8**	41.029,50ns
Resíduo	21	132.651,0	103.279,6	14.796,03
Total	31	-	-	-
CV		6,20	25,57	7,08
Médias		17,883 ( kg ha <sup>-1</sup> )	7,8566 ( kg ha <sup>-1</sup> )	15,006 ( kg ha <sup>-1</sup> )

(\*\*), (ns) significativos ( $p \leq 0,05$ ) e não significativo respectivamente, pelo teste de F.

A produtividade de vagens foi maior quando o manejo das plantas daninhas foi realizado com o uso de herbicidas (2.510,71 kg ha<sup>-1</sup>) sendo superior aos demais mais não houve diferença estatística entre os manejos. Já a condução da lavoura no mato resultou na menor produtividade de vagens havendo um decréscimo de (1226,29 kg ha<sup>-1</sup>) sendo uma redução bastante expressiva (Tabela 13). Com tais resultados, infere-se que o manejo independente de sua forma, foi eficiente no controle das plantas daninhas reduzindo ou até mesmo impedindo a competição interespecífica pelos recursos de produção, os quais foram direcionados para a obtenção de uma maior produção de vagens.

Como as práticas de manejo adotados proporcionaram a cultura a ter um maior número de folhas conseqüentemente as mesmas obtiveram maior taxa fotossintética, e assim produziram mais fotoassimilados para a produção de vagens.

**Tabela 13.** Comparação entre médias para as características produtividade de vagens, produtividade de grãos e produção de casca . Pombal-PB, 2015.

Manejos	Produtividade de vagens, kg ha <sup>-1</sup>	Produtividades de grãos, kg ha <sup>-1</sup>	Produtividade de casca, kg ha <sup>-1</sup>
Químico	2.510,71 A	1811,90 A	698,80 A
Mecânico	2.348,14 A	1849,73 A	579,89 A
Físico	2.228,96 A	1669,44 A	559,52 A
Sem controle	1.284,42 B	890,83 B	393,59 B
DMS	507,7166	447,9952	169,5659

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey e F(p=0,05).

A maior produtividade de grãos foi obtida sob controle mecânico (1.849,73 kg ha<sup>-1</sup>) embora não diferiu do controle químico e físico. Já o menor valor foi observado para a testemunha sem controle (890,83 kg ha<sup>-1</sup>). A produtividade de grãos apresentou uma redução em função da ausência de práticas de manejo que por consequência permitiu aumento da população na área, indicando que em altas populações, as plantas de feijão-caupi direcionam seus fotoassimilados para o crescimento vegetativo devido a grande competição, acarretando assim, redução na produtividade de grãos que no caso alcançou uma redução de 67% em relação a produtividade alcançada no manejo mecânico. Concenço et al., (2013) trabalhando com o período crítico de competição de feijão-caupi com plantas daninhas na região de Dourados-MS observaram que a produtividade de grãos foi reduzida em 74,6 % quando a produtividade da testemunha constantemente limpa foi confrontada com a produtividade do tratamento sob infestação contínua.

As plantas daninhas se estabelecem rapidamente, diminuindo ou impedindo que as plantas cultivadas tenham acesso aos fatores de crescimento, comprometendo, assim, a produtividade das culturas e a qualidade dos produtos colhidos (SILVA, 2007).

A competição pode ocasionar perdas de rendimento de grão de até 90 %. No entanto, o grau de interferência das plantas infestantes depende de fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (variedade, espaçamento e densidade de plantio) e à época e duração da convivência, podendo ser alterado pelas condições de solo, clima e manejo (PITELLI, 1985; MATOS et al., 1991; FREITAS et al., 2009).

Para a produtividade de casca por hectare o manejo químico foi o que apresentou melhores resultados (698,80 kg/ha), seguido do manejo mecânico e físico que não diferiram estatisticamente já o tratamento sem controle apresentou os menores valores (393,59 kg/ha). Seguindo a mesma tendência de redução observados para as variáveis como pode se observar a redução não só afeta o índice de área foliar mais todos as variáveis associadas a ela.



## **5. Conclusões**

As características de crescimento não foram afetadas pela competição. Todavia, houve uma drástica redução na produtividade das plantas cultivadas no mato, independente da cultivar.

Na cultivar Marataoã observou-se uma média de 15,40 grãos por vagem sendo superior a cultivar Rouxinol.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENICASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas. Jaboticabal: FUNEP, 2003.41p.

BERTOLDO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; BARILI, L.D.; VALE, M. N.; ROCHA, F. Correlação entre caracteres de produção e tempo de cocção em feijão em dois ambientes. **Revista Ciência Agronômica**. v.40, n.1, p.135-140, 2009.

BEZERRA, A.A.C; Neves, A.C; Neto, A.F; Junior,J.V.S; Morfofisiologia e produção de feijão-caupi, cultivar brs novaera, em função da densidade de plantas. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 135 – 141, out. – dez., 2014

BRODRIBB, T.J.; HILL, R.S. Increases in water potential gradient reduce xylem conductivity in whole plants. Evidence from a low-pressure conductivity method. **Plant Physiology**, v. 123, n. 3, p. 1021-1028, 2000.

COCHARD, H.; COLL, L.; ROUX, X. L.; AMÉGLIO, T. Unraveling the effects of plant hydraulics on stomatal closure during water stress in walnut. **Plant Physiology**, v. 128, n. 1, p. 282-290, 2002.

CONCENÇO, G. et al. Phytosociology in agricultural areas submitted to distinct wintercropping managements. **Planta Daninha**, v. 30, n. 2, p. 297-304, 2009.

CONCENÇO, G.; FERREIRA, E. A.; ASPIAZU, I.; SILVA, A. F.; GALON, L.; FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A.; ANDRES, A. Uso da água por plantas de arroz em competição com biótipos de *Echinochloa crusgalli* resistente e suscetível ao herbicida quinclorac. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 249-256, 2009.

CONCENÇO, G. et al. Phytosociology in agricultural areas submitted to distinct wintercropping managements. **Planta Daninha**, v. 30, n. 2, p. 297-304, 2012.

CONCENÇO, G.; CECCON, G ; Igor Vinicius Talhari CORREIA, I.V.T.; SANTOS, S.A. dos; FROTA, F.; Tiago Calves NUNES, T.C. Período crítico de competição de feijão-caupi com plantas daninhas na região de Dourados-MS. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2013, Recife. **Anais...** 2013.

EMBRAPA MEIO NORTE. **BRS Rouxinol Nova cultivar de feijão caupi**. Teresina, 2002. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

EMBRAPA MEIO NORTE. **BRS Marataoã Cultivar de Feijão-Caupi com grão sempre-verde**. Teresina, 2004. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 14 fev. 2015.

EMBRAPA MEIO-NORTE. **Feijão-caupi: biologia floral**. Teresina, 2007.2 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/61893/1/feijaocaupifloral.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2014.

EMBRAPA MEIO NORTE. **Cultivares**. Teresina, 2012. Disponível em: <<http://www.cienciaparavida.com.br/ambientedenegocios/03-07-cultivares.html>>. Acesso em 12 jan. 2014.

EMBRAPA MEIO NORTE. **Estatística da produção de feijão-caupi**. Teresina 2009. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=34241>>. Acesso em: 28 jan. 2014.

FERRAZ, R. L. S.; MELO, A. S.; SUASSUNA, J. F.; BRITO, M. E. B.; FERNANDES, P. D.; NUNES JÚNIOR, E. S. Trocas gasosas e eficiência fotossintética em ecótipos de feijoeiro cultivados no semiárido. **Revista Pesquisa Tropical**, v.42, n.2, p.181-188, 2012.

FILHO, F.A.S. et al. Seletividade de diferentes herbicidas ao feijão-caupi. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.3, n.2, p.84-90,

FONTES, J. R. A.; SHIRATSUCHI, L. S.; NEVES, L. J.; JULIO, L.; FILHO, J.S.; Manejo integrado de plantas daninhas. In: **Métodos de controle de plantas daninhas**. Embrapa Cerrados. Planaltina-DF Dezembro, 2003. p. 26.

FONTES, J. R. A.; GONÇALVES, J. R. P.; MORAIS, R. R. **Tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadiazon**. *Pesq. Agropec. Trop.*, v. 40, n. 1, p. 110-115, 2010.  
2013.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. dos. Cultivares de caupi para a região Meio-Norte do Brasil. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 264p. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; 2005 .519p.(Embrapa Informação Tecnológica).

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Embrapa Meio-Norte, 2011, 84p.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**. 4. ed. Passo Fundo-RS: UPF, 2008. 749p.

FREITAS, F.C.L., DALLABONA, J.D., MESQUITA, H.C., FONTES, L.O. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. In: II Congresso Nacional de Feijão-caupi. **Palestras...** [CD ROM] Belém, 2009.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.



LAMEGO, F. P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja - II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 491-498, 2004.

LOPES, A.C. de A.; FREIRE FILHO, F.R.; SILVA, R. B. Q. da; CAMPOS, F. L.; ROCHA, M. de M. Variabilidade entre caracteres agronômicos em caupi (*Vigna unguiculata*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.515-520, 2001.

MACHADO, A. F. L.; CAMARGO, A. P. M.; FERREIRA, L. R.; SEDIYAMA, T.; FERREIRA, F. A.; VIANA, R. G. **Misturas de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura do feijão**. *Planta Daninha*, v. 24, n. 1, p. 107-114, 2006.

MANABE P. M. S.; MATOS C. C. de; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. A. da; SEDIYAMA, T.; MANABE, A.; SILVA, A.F.; ROCHA, P.R.R.; GALON, L. Características fisiológicas de feijoeiro em competição com plantas daninhas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 6, p.1721-1728, 2014.

MARTINS, M.C.; PEIXOTO, C.P.; MARCHIORI, L.F.S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Revista Ciência Agrícola**, v. 56, n. 4, p. 851-858, 1999.

MATOS, V. P. et al. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5. p. 737-743, 1991.

MELO, P.T.B.S.; SCHICH, L.O.B.; ASSIS, F.N. de.; CONCENÇO, G. Comportamento de populações de arroz irrigado em função das proporções de plantas originadas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 1, p. 37-43, 2006.

MESQUITA, H. C. **Seletividade e eficácia de herbicidas em cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.)**. 2011. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

NG, N.Q.; MARÉCHAL, R. Cowpea taxonomy, origin and germ plasm. In: SINGH, S. R.; RACHIE, K. O. (Ed.) **Cowpea research, production and utilization**. Chichester, U.K.: John Wiley & Son, 1985. p.11-21.

OLIVEIRA, O.M.S.; SILVA, J.F.; GONÇALVES, J.R.P.; KLEHN, C.S. Período de convivência das plantas daninhas com cultivares de feijão-caupi em várzea no Amazonas. **Planta daninha**, v.28, n.3, Viçosa, 2010.

OLIVEIRA, R.R.T. **Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi em São Gonçalo-PB**. 2010.44f. Monografia-Universidade Federal de Campina Grande. Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Pombal, 2010.

PAVANI, L. C.; LOPES, A.S.; PERREIRA, G.T. Desenvolvimento da cultura do feijoeiro submetida a dois sistemas de manejo de irrigação e de cultivo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.31, n.3, p.453-459, 2009.

PIMENTEL, C.; PEREZ, A.J.C. Estabelecimento de parâmetros para a avaliação de tolerância a seca, em genótipos de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.1, p.31-39, 2000.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. **Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, **Anais**.... Belo Horizonte, SBHDE, 1984. p.37.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em cultivos agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, p. 16-26, 1985.

PITELLI. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Ed. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. Cap.1 p.34-35.

PROCÓPIO, SERGIO O. et al. Características fisiológicas das culturas de soja e feijão e de três espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.211-216, 2004.

Pedologia fácil disponível em:  
<<http://www.pedologiafacil.com.br/glossario.php>. Acesso em 08/11/2015.

SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca (*Phaseolus vulgaris*). **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.

SILVA, J. B. F. et al. Controle de plantas daninhas em feijão-de-corda em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 151-157, 2003.

SILVA, A. C.; FERREIRA, F. F.; FERREIRA, L. R. Manejo integrado de plantas daninhas em hortaliças. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, v. 3, n. 2, 2006

SILVA, A. A; FERREIRA, F. A; FERREIRA, L. R; SANTOS, J. B. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Ed. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. Cap.1, p.17-35.

SILVA, A. A; FERREIRA, F. A; FERREIRA, L. R; SANTOS, J. B. Método de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Ed. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. Cap.2, p.68-72.

SILVA, A.A. VIVIAN, R.; OLIVEIRA Jr., R.S.O. Herbicidas: comportamento no solo. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. Ed. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. Cap.5, p. 189-248.

SILVA, A. F. et al. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.75-84, 2009.



SILVA, A. F. et al. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 57-66, 2009.

SILVA, J. F.; ALBERTINO, S. M. F. Manejo de plantas daninhas. In: ZILLI, J.E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. p.223-243.

SILVA, F. G. **Comportamento fisiológico da berinjela cultivada em ambiente protegido sob taxas de reposição hídrica**. 2012. 48p. Monografia - Universidade Estadual da Paraíba (Licenciatura em Ciências Agrárias) Catolé do Rocha- PB, 2012.

SILVA, K. S. **Eficiência de herbicidas para a cultura do feijão-caupi**. 2012. 40f. Dissertação - (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2012.

SOUZA, D.L.M.; MORAES. E.R.; TEIXEIRA, I.R. **Comportamento de genótipos de feijão-caupi no sudeste goiano**. Resumo, 6. Disponível<<http://www.prp2.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/inicci/en/2008/fron/flashsic/animacao/MISIC/arquivos/resumos/resumo17.pdf>>Acesso em 15 jun. 2015.

SOUZA, A. S.; OLIVEIRA, R. R. T.; MELO, B. A.; PEREIRA, F.H.F. Rendimento do feijão-caupi sob interferência de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28, 2012, Campo Grande. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2012. 1 CD-ROM.

TEIXEIRA, I.R.; SILVA, R.P.; SILVA, A.G.; FREITAS, R.S. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Planta daninha**, v.27, n.2, Viçosa, 2009.

VARGAS, L.; OLIVEIRA, O.L.P. **Sistema de Produção de uvas rústicas para o processamento em regiões tropicais do Brasil**. EMBRAPA Uva e Vinho, Sistema de Produção, 9. Revista eletrônica, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/manejo.htm>> Acesso em 21 jul. 2015.