



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA**

**DELZUI TELES LEITE**

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CINCO GENÓTIPOS DE FEIJÃO  
- CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) COMERCIALIZADOS EM  
POMBAL-PB AO *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775)  
(Coleóptera: Bruchidae)**

DIGITALIZAÇÃO  
SISTEMOTECA - UFCG

POMBAL – PARAÍBA  
2011

**UFCG / BIBLIOTECA**

**DELZUIE TELES LEITE**

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CINCO GENÓTIPOS DE FEIJÃO -  
CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) COMERCIALIZADOS EM  
POMBAL-PB AO *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775)  
(Coleóptera: Bruchidae)**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado a Universidade Federal de Campina  
Grande, Centro de Ciências e Tecnologia  
Agroalimentar, como parte dos requisitos  
necessários para a obtenção do grau de bacharel  
em Agronomia.

**Orientador:** Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá

POMBAL – PARAÍBA  
2011



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL  
CAMPUS POMBAL/UFCG

L533a Leite, Delzuite Teles.

Avaliação de resistência de cinco genótipos de feijão-caupi (*vigna unguiculata* (L.) Walp) comercializados em Pombal-PB ao *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775) (Coleóptera: Brauchidae) / Delzuite Teles Leite. - Pombal, UFCG, 2011. 42f.

Monografia (Graduação em Agronomia) – UFCG/ CCTA.

Orientador: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá

1. Resistência de plantas. 2. Grãos armazenados.
3. Caruncho do feijão. I. Título.

UFCG/CCTA

CDU 632(813.3)(043)

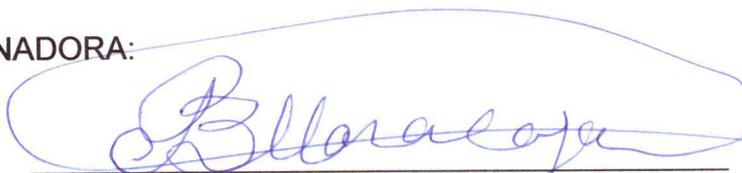
## DELZUI TELES LEITE

### AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE CINCO GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) COMERCIALIZADOS EM POMBAL-PB AO *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleóptera: Bruchidae)

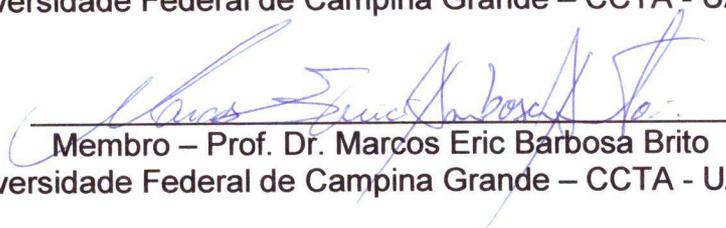
Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: 11 de fevereiro de 2011

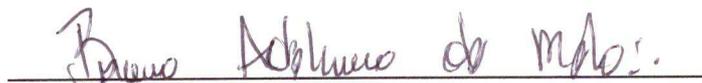
BANCA EXAMINADORA:



Orientador – Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)



Membro – Prof. Dr. Marcos Eric Barbosa Brito  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)



Membro – Engenheiro agrônomo - Bruno Adelino de Melo

Pombal - PB  
2011

## **DEDICO**

**A minha família, em especial a minha mãe.**

## AGRADECIMENTOS

**Á Deus**, por ter me proporcionado coragem e força em todos os momentos.

**Aos meus pais Ila Teles e Fidelino Alexandre leite (in memorian)**, pelos ensinamentos, pela dedicação durante todos esses anos.

**Aos meus irmãos**, Sueli, Valmir, Iolanda, Adriana, Valdir, Valdecir, Adriano, Raquel e Felipe.

**Ao meu orientador**, Patrício Maracajá, por ter aceitado me orientar e pelas contribuições para esse trabalho.

**Á professora Cidália Gabriela**, pelas sugestões para melhorar este trabalho.

**Ao professor Marcos Eric**, por aceitar o convite de participar da banca e pelas sugestões para melhorar este trabalho.

**Aos meus colegas de turma**, Adriano, Aparecida, Aurivan, (Especialmente a Bruno Adelino de Melo, que contribuiu muito com esse trabalho), Danilo, Edivaldo Terceiro, Elisdiane, Geraldo Dutra de Araújo Filho, Izancelio, Marta, Mayra, Ranieri, Rinara, Versallius.

**Á Universidade Federal de Campina Grande**, principalmente ao quadro de professores, técnicos e funcionários terceirizados do Centro de Ciências Tecnologia Agroalimentar

**Á já extinta Faculdade de Agronomia de Pombal – FAP**, pelos primeiros ensinamentos

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Genótipos de feijão-caupi adquiridos no comercio de Pombal - PB. Pombal – PB. 2010.....25
- FIGURA 2.** Criação de *Callosobruchus maculatus* em laboratório. Pombal – PB. 2010.....26
- FIGURA 3.** Arenas utilizadas no teste com chance de escolha (preferência). Pombal – PB. 2010.....26
- FIGURA 4.** Confinamento dos carunchos em genótipos de caupi em B.O.D. Pombal – PB. 2010.....27
- FIGURA 5.** Sugador utilizado para retirar os carunchos colocados nos copos. Pombal – PB. 2010.....28
- FIGURA 6.** Média da longevidade de fêmeas e machos de *Callosobruchus maculatus* emergidos dos diferentes genótipos de feijão-caupi. Pombal – PB. 2010.....33
- FIGURA 7.** Distribuição de fêmeas de *Callosobruchus maculatus* nos diferentes genótipos de feijão-caupi. Pombal – PB. 2010.....34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Média de ovos, percentagem de adultos emergidos e razão sexual. Pombal – PB. 2010.....	30
<b>Tabela 2.</b> Média de peso total de adultos e peso de grão consumido. Pombal – PB. 2010.....	31
<b>Tabela 3.</b> Média de peso grãos consumido por inseto e peso de cada inseto. Pombal – PB. 2010.....	32

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEM.....</b>	<b>ix</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>3 REVISÃO BIBLOGRÁFICA.....</b>	<b>12</b>
3.1 FEIJÃO-CAUPI ( <i>Vigna. unguiculata</i> (L.) Walp).....	13
3.1.1 Características Botânicas e Morfológicas.....	13
3.1.2 Origem e Distribuição do Feijão-Caupi.....	14
3.1.3 Importância Econômica.....	15
3.1.4. Classificação.....	16
3.2 <i>Callosobruchus maculatus</i> .....	18
3.2.1 Características e Biologia.....	18
3.3 VARIEDADES RESISTENTES.....	20
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
4.1 Local do Experimento.....	24
4.2 Análises Estatística.....	24
4.3 Aquisição dos Grãos de Feijão-Caupi.....	24
4.4 Identificação e Criação de <i>Callosobruchus maculatus</i> .....	25
4.5 Teste de Preferência.....	26
4.6 Teste de Reprodução.....	27
4.7 Teste de Longevidade.....	27
4.8 Outras Variáveis.....	28
<b>5 RESULTADOS E DISCURSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>35</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>8 ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## RESUMO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é considerado uma cultura de grande importância agrícola para a região Norte e Nordeste, porém os problemas fitossanitários são frequentes, dentre estes, as pragas destaca-se, sendo o *Callosobruchus maculatus* considerado a principal praga do caupi armazenado. Neste sentido, objetivou-se estudar a resistência de genótipos de feijão-caupi ao ataque de *Callosobruchus maculatus*. O Delineamento foi inteiramente ao acaso, cada tratamento foi repetido dez vezes. Para tanto estudou-se cinco genótipos de feijão-caupi adquiridos no comércio local e identificados segundo nomes utilizados na região, para formação da criação, foram identificados e coletados carunchos de grãos já infestados. No teste para reprodução do caruncho utilizou-se um casal recém-emergido e confinado em copos plásticos (100 ml). No teste para longevidade foram mantidos dentro de copos de 100 ml transparentes, observados e contados a cada 24 horas em câmara tipo B.O.D. a 28°C. Para o teste de preferência foi desenvolvido uma arena ( $\varnothing = 35$  cm) acondicionada com cinco recipientes plásticos (50 ml) e distribuídos equidistante entre si. Os genótipos de feijão-caupi não exerceram efeito sobre o número de ovos, nem para a razão sexual, contudo reduzem a percentagem de adultos emergidos; Houve efeito negativo dos genótipos sobre as variáveis, Peso de Grãos Consumidos, Peso de Grãos Consumidos por Inseto e Peso de Cada Inseto. O corujinha é o genótipo menos afetado pelo *Callosobruchus maculatus*. A longevidade dos insetos, fêmeas e machos, não reduz em nenhum genótipo estudado. Também não foi observado diferença na preferência das fêmeas aos genótipos de feijão-caupi; A maior parte dos genótipos estudados exerceu efeitos negativos sobre determinadas variáveis, contudo o genótipo Corujinha se destacou por interferir sobre a maior parte das características estudadas. E o sempre verde por obter a menor média de adultos emergidos.

**PALAVRAS CHAVES:** Resistência de plantas, Grãos armazenados, Caruncho do feijão

## RESUMEN

### EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DE CINCO GENÓTIPO DE FRIJOL CAUPÍ *Vigna unguiculata* (alubia) EN *Callosobruchus maculatus* (Fabricius)

El frijol es considerado un cultivo importante para la región agrícola del norte y noreste brasileño, donde los problemas fitosanitarios son frecuentes. Dentre las plagas más prominentes el *Callosobruchus maculatus* es considera una de lãs plaga mas importante del caupi. Estudiar el comportamiento de los genotipos de caupí (*Vigna unguiculata*) a los ataques de *C. maculatus*. Los genotipos de frijol utilizadas en los experimentos fueron comprados en el mercado local e identificados. Capacitación para la creación, escarabajos fueron recogidos a partir de granos infestados, que fueron identificados. La reproducción del escarabajo utilizó una pareja de recién casados surgido y confinado en un vaso de plástico (100 ml). En la longevidad se mantuvieron dentro de los 100 ml, vasos transparentes, observan y cuentan cada 24 horas. La preferencia fue desarrollado para una arena ( $\emptyset = 35$  cm) rellena con cinco recipientes de plástico (50 ml) y se distribuye equidistantes unos de otros. Los genotipos de frijol no tienen ningún efecto sobre el número de huevos, ni la proporción de sexos, sin embargo, ejerce un efecto negativo sobre el porcentaje de adultos emergidos, un efecto negativo del genotipo sobre las variables, el peso de granos consumidos, el peso de los granos consumidos Insectos por insectos y el peso de cada genotipo con énfasis en el corujinha que había una pérdida de peso 46% menor que el genotipo Paulistinha; No hubo diferencia significativa en la longevidad de las mujeres y los hombres, y también la preferencia de las hembras a los genotipos de frijol caupí, El corujinha destacó por interferir en la mayoría de los estudiados.

**PALABRAS CLAVE:** Resistencia de plantas, granos almacenados, Caruncho del frijol

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), é considerada uma cultura de importância agrícola para a região Norte e Nordeste, isso porque o seu cultivo gera empregos, contribui para fixar o homem ao campo, e além disso, é considerado um alimento básico para as populações rurais e urbanas, notadamente as de renda mais baixa, devido ao seu alto valor nutritivo (FROTA et al., 2000).

Na região Nordeste, o feijão-caupi é mais cultivado no semiárido, sendo que é uma espécie rústica bem adaptada às condições de clima e solo da região. Possivelmente por apresentar segundo Freire Filho et al., (2010) ampla variabilidade genética, ampla capacidade de adaptação, alto potencial produtivo e excelente valor nutritivo. Conforme Santos et al., (2009) na região do Cariri do Brejo Paraibano, as variedades de feijão-caupi mais cultivadas são Sempre Verde, Canapu, Rabo de Peba, Galanjão resultantes de seleções praticadas pelos agricultores, o que contribui para a redução da produtividade na região

Conforme Melo e Cardoso (2000), o feijão-caupi é também conhecido pelas populações rurais como feijão-de-corda e feijão macassar, é cultivado em caráter predominantemente de subsistência pelas populações rurais e, em menor escala, pela urbana, tornando-se assim, um produto de grande expressão sócio-econômica para as regiões produtoras.

Dentre as características do *V. unguiculata*, tem-se o alto conteúdo protéico (23-25%, em média), boa capacidade de fixar nitrogênio atmosférico e baixa exigência em fertilidade do solo. Além disso contem todos os aminoácidos essenciais ao ser humano, apresenta excelente valor calórico (média de 62%), é rico em vitaminas, minerais, fibras e possui baixa quantidade de gorduras (teor de óleo de 2%, em média) (CAVALCANTE e ATROCH, 1995; FREIRE FILHO et al., 2005).

Apesar do feijão-caupi ser adaptado as diferentes condições de clima e solo, os problemas fitossanitários são freqüentes e afetam consideravelmente a produção (FREIRE FILHO, 2000) Dentre os problemas fitossanitários, as pragas tem maior destaque, por reduzirem significativamente a produtividade da cultura em todo Brasil (FREIRE FILHO, 2005).

Dentre as espécies de pragas que atacam caupi: *Elasmopalpus lignosellus*, *Bemisia tabaci*, *Chalcodermus bimaculatus*, *Plodia interpunctella*, entre outras. O caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) é considerado a principal praga do feijão-caupi, ocasionando danos diretos e facilitando o ataque de pragas secundárias e fungos. Os prejuízos provocados por essa praga aos grãos devido ao ataque são: perda de peso, redução do poder germinativo e danos qualitativos pela presença de ovos e excrementos deixados (BARBOSA, 2010). Quando a infestação não é controlada, pode comprometer o valor comercial dos grãos e a qualidade das sementes. Pode causar danos ainda no campo, se estendendo aos armazéns, dependendo do tempo de exposição do produto à praga pode comprometer 100% da produção.

Nos últimos anos, várias pesquisas tem sido desenvolvidas, principalmente, na obtenção de cultivares adaptadas a diversos tipos de ambientes e sistemas de produção, além disso, busca-se o aprimoramento de características de grão e vagem que atendam às exigências de comerciantes e consumidores (FREIRE FILHO et al., 2000).

A utilização de plantas resistentes a insetos é considerada uma importante tática utilizada no Manejo Integrado de Pragas (MIP) e apresenta uma série de vantagens em relação aos inseticidas químicos. Dentre as vantagens podemos destacar o baixo custo de produção. É uma tática que não oferece riscos para a saúde humana e animal, reduz perdas quantitativas e qualitativas, não polui o meio ambiente e é compatível com outras táticas de controle (MAZZONETO e BOIÇA JÚNIOR, 1999).

No Nordeste do Brasil, várias cultivares de feijão-de-caupi têm sido desenvolvidas, por meio do melhoramento genético clássico, visando a predominância de caracteres de interesse agrônômico, entre eles a resistência à pragas e doenças (FREIRE FILHO, 1988). Assim, faz-se necessário a realização de estudos que determinem a resistência de cultivares ao *C. maculatus*, uma vez que é considerada uma das pragas de maior importância para essa cultura quando se encontra armazenada.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Avaliar a resistência de genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) ao ataque de *Callosobruchus maculatus*.

### 2.2 Objetivos Específicos

Avaliar o efeito dos genótipos costela de vaca, corujinha, azulão, sempre verde e paulistinha sobre:

- Preferência
- Oviposição
- Percentagem de emergência
- Peso dos adultos
- Razão sexual
- Peso de grãos consumidos
- Longevidade do *C. maculatus*
- Peso de cada inseto
- Peso de grãos consumido por inseto

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 FEIJÃO-CAUPI [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]

##### 3.1.1. Características Botânicas e Morfológicas

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma planta dicotiledônea da ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo haseolinae, gênero *Vigna*, seção *catiang* e espécie *Vigna unguiculata*(L) Walp. (FREIRE FILHO et al., 2005). É uma planta anual herbácea, trepadora ou não, com denominação variada de acordo com a região, como: feijão-de-corda, feijão pardo, feijão de vara, feijão de vaca, caupi, feijão baiano e feijão-fradinho (ALMEIDA et al., 2005).

O ciclo do feijão-caupi pode ser detalhado da seguinte forma: Ciclo Superprecoce: maturidade até 60 dias após a sementeira; Ciclo Precoce: maturidade entre 61 e 70 dias após a sementeira; Ciclo Médio: maturidade entre 71 e 90 dias após a sementeira; Ciclo Médio-Precoce: maturidade entre 71 e 80 dias após a sementeira; Ciclo Médio Tardio: maturidade entre 81 e 90 após a sementeira e Ciclo Tardio: Maturidade alcançada a partir de 91 dias após a sementeira (FREIRE FILHO et al.,2000).

Quanto ao porte das plantas, Freire Filho et al., (1981) determinaram que existe quatro tipos principais de portes de feijão-caupi, havendo uma grande variação dentro de cada tipo. São os seguintes: Tipo 1: Ereto; Tipo 2: Semi-Ereto; Tipo 3: Semiprostrado e Tipo 4: Prostrado.

Os frutos são legumes cilíndricos, retos ou curvados, deixando visível a posição interna das sementes. O comprimento depende da cultivar, sendo geralmente de 18-30 cm, mas em certas cultivares pode ser de até 50 cm. Com a maturação, os legumes secam e se abrem pelas suturas. As sementes são muito variáveis na forma, tamanho e coloração (dependendo da cultivar). O peso de mil sementes é de 70 gramas, em média (BEVILAQUA et al., 2007). Suas flores apresentam órgãos masculinos e femininos bem protegidos pelas pétalas

apresentando também o fenômeno da cleistogamia (TEÓFILO et al., 1999).

### 3.1.2 Origem e Distribuição do Feijão-Caupi

Segundo Singh et al., (2002), provavelmente o feijão-caupi seja proveniente da parte oeste e central da África. É uma das fabáceas de melhor adaptação, versatilidade e valor nutritivo entre as espécies cultivadas. Assim tornou-se um alimento muito importante nas regiões secas dos trópicos, cobrindo parte da Ásia, Estados Unidos, Oriente Médio e Américas Central e do Sul. Padulosi et al. (1997) afirmam que provavelmente a região do Transvaal, na república da África do Sul, seja a região da espécie de *V. unguiculata*.

Conforme Araújo e Watt, (1988) Por ser considerado um alimento básico para a população, estar presente nas regiões tropicais e subtropicais amplamente distribuídos pelo mundo. Ocupa uma área em torno de 12,5 milhões de ha no mundo, com 8 milhões na parte oeste e central da África (que corresponde a 64% da área mundial). A outra parte se situa na América do Sul, América Central e Ásia, e áreas menores no sudoeste da Europa, sudoeste dos Estados Unidos e Oceania (QUIM, 1997).

Freire Filho et al., (2005) relatam que o feijão-cupi, também é conhecido como feijão-de-corda. Conforme Calvacante e Atroch (1995), é denominado com nomes diferentes de acordo com a região, no Nordeste é conhecido como: feijão-macáçar e feijão-de-corda: no Norte, como feijão miúdo; no Sul e em algumas regiões da Bahia e do Rio de Janeiro, como feijão-catador e feijão-gurutuba). Foi introduzido no Brasil no século XVI pelos colonizadores portugueses, e que a primeira área no Brasil a cultivar essa espécie de feijão foi a Bahia, e a partir daí se espalhou para outras regiões. Destacando-se, as regiões Norte e Nordeste com maiores concentrações da cultura. Que é uma das principais alternativas econômicas e sociais de suplemento alimentar devido ao seu alto teor protéico e geração de emprego (FREIRE FILHO et al., 2005).

### 3.1.3 Importância Econômica

O feijão-caupi é utilizado na alimentação de varias formas, como por exemplo, na forma de pasta ou farinha, como ingredientes para alimentos e comidas regionais (UWAEGBUTE et al., 2000). No Brasil, Senegal, e sudeste dos Estados Unidos é utilizado na forma de grãos secos ou verdes, na Ásia e no Caribe como vargens verde frescas, e como folhas no leste da África. É usado como adubo verde na Austrália e sudoeste dos Estados Unidos e como forragem para animais na África Ocidental e parte da região do Sahel (EHLERS e HALL, 1997).

Segundo a FAO (2009), a produção mundial de feijão-caupi é de 3,23 milhões de toneladas anuais em uma área de 11,25 milhões de hectares. A produtividade média obtida foi de 287 kg/ha. Sendo que principal país produtor de caupi é a Nigéria, que responde por 36% da produção mundial. Em seguida vem o Níger, participando por 31% do total, Burkina Faso está na 3ª colocação com 8% e o Mianmar, em 5º, com 4% do volume total médio produzido em 2007.

O Brasil é um grande produtor de feijão-caupi, produzindo em media 4.000 kg/h, em torno de 309 toneladas anuais (IBGE, 2010). Essa cultura é responsável por 20% do total da produção brasileira de feijão. É uma planta extremamente rústica e tolerante a deficiência hídrica e á altas temperaturas. Devido a sua rusticidade, se adaptam muito bem na região Norte e Nordeste, onde as temperaturas são elevadas e a disponibilidade de água é baixa (ARAÚJO e WATT, 1988).

Tradicionalmente, o feijão-caupi é uma cultura de subsistência, cultivada por pequenos e médios agricultores de base familiar, cujo excedente de produção é comercializado em feiras livres. Salienta-se que é uma cultura de baixa produtividade média (300 a 400 kg ha<sup>-1</sup>), principalmente no Nordeste brasileiro, já que grande parte da produção está ligada a pequenas e médias propriedades, que geralmente utilizam baixo nível tecnológico (FROTA e PEREIRA, 2000). No entanto, a cultura do feijão-caupi tem avançado para áreas mais tecnificadas, utilizando práticas de correção, fertilização e irrigação, em rotação com outras culturas (FREIRE FILHO, et al., 2005).

A região Nordeste brasileira é a maior produtora e uma das maiores consumidoras desse tipo de feijão. Na região Norte destaca-se o estado do Pará onde, segundo Filgueiras et al. (2009), na safra 2007/2008, foram plantados 56 mil ha com feijão-caupi e colhidas 49 mil toneladas, com produtividade média de 870 kg /ha.

O Ceará destaca-se como maior produtor brasileiro, sendo responsável por 20% da produção total, seguido do Piauí, Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte, (SILVA, 2001). No Estado da Paraíba, o caupi é cultivado em quase todas as microrregiões, ocupando 75% das áreas de cultivo com feijão, exercendo sua efetiva participação na dieta alimentar da população humana (OLIVEIRA et al., 2002). Segundo dados do IBGE (2010), o Brasil produziu 1.122,139 t. de feijão-caupi em 2006, o nordeste contribuiu com 949.296 t., a Paraíba participou dessa produção com 79.030 t. e o município de Pombal na Paraíba com 965 t.

#### **3.1.4. Classificação**

O MAPA (Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento) por meio da Portaria n° 85, de 6 de março de 2002, 7ª parte, Anexo XII apresenta o regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do feijão. De acordo com essa portaria o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) pertence ao Grupo II (Feijão-de-corda, feijão-caupi ou feijão-macassar, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e tem as seguintes classes: Branco, Preto, Cores e Misturado (BRASIL, 2002).

Devido à existência de inúmeros cultivares e variedades regionais, estes recebem nomes, geralmente em função das características como cor e/ou forma dos grãos. Diante disto, cultivares e/ou variedades que possuam uma mesma característica marcante geralmente recebem o mesmo nome (ARAÚJO e WATT, 1988).

Freire Filho et al., (2000), para melhor compreensão, devido a grande diversidade de cores de feijão-caupi, propuseram a inclusão de subclasses, nas classes Branco e Cores, visando obter uma nomenclatura que pudesse ser usada

por pesquisadores, técnicos, produtores, industriais, comerciantes e consumidores. Assim, as cultivares podem ser reunidas nas seguintes classes:

Classe Branco - cultivares com grão de tegumento de cor branca;

Subclasse Brancão - cultivares com grãos de tegumento de cor branca, reniformes sem halo e relativamente grandes;

Subclasse Branca - cultivares com grãos de tegumento branco, liso, sem halo ou com halo, pequeno, com ampla variação de tamanhos e formas;

Subclasse Fradinho - cultivares com grãos brancos e com um grande halo preto, cultivadas principalmente nos Estados da Bahia e do Rio de Janeiro, e atualmente em expansão na região Sudeste;

Classe Preto - cultivares com grãos de tegumento preto, cultivadas principalmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina para adubação verde, e na Tailândia e Miamar, para alimentação humana;

Classe Cores - cultivares que tem grãos com tegumento com cores diferentes das classes Branco e Preto;

Subclasse Mulato - cultivares com grãos de tegumento de cor marrom claro a escuro, com ampla variação em tamanho e forma;

Subclasse Canapu - cultivares com grãos com tegumento de cor marrom claros, relativamente grandes, bem cheios, levemente comprimidos nas extremidades, com largura, comprimento e altura aproximadamente iguais;

Subclasse Sempre-Verde - cultivares com grãos de tegumento de cor esverdeada;

Subclasse Vinagre - cultivares com grãos de tegumento de cor vermelha; Subclasse

Corujinha - cultivares com grãos de tegumento mosqueado cinza ou azulado;

Subclasse Azulão - cultivares com grãos de tegumento azulado;

Subclasse Manteiga - cultivares com grãos de cor creme-amarelada, muito uniforme e que praticamente não se altera com o envelhecimento do grão; Subclasse Verde -

cultivares que têm o tegumento e/ou cotilédones verdes; Subclasse Carioca - são cultivares que têm o tegumento de cor marrom com estrias longitudinais com tonalidade mais escura, semelhantes às do carioca do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Essa característica ocorre em materiais silvestres e no *cultigrupo sesquipedalis*, mas não há informação de que haja cultivares comerciais dessa

subclasse em nenhum país;

Classe Misturado - produto resultado da mistura de cultivares que não atende às especificações de nenhuma das classes anteriores.

### **3.2 *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775).**

#### **3.2.1 Características e Biologia**

O *Callosobruchus maculatus*, também conhecido como caruncho do feijão, é um besouro originário da África e está distribuído nas regiões tropicais e subtropicais (ATHIÉ e PAULA, 2002) Na região Nordeste do Brasil, o caruncho representa a principal praga de *Vigna unguiculata* nas condições de armazenamento (BRITO et al., 2006).

A infestação se inicia quando as fêmeas ovipositam sobre vagens deiscentes ou defeituosas ainda no campo, continuando a infestação durante o armazenamento dos grãos. Os ovos, larvas ou adultos do caruncho contidos nas vagens, grãos ou sacarias, ao chegarem aos armazéns, infestam também os grãos já existentes (GALLO et al., 2000).

O seu ciclo de vida ocorre da seguinte maneira: a fêmea põe seus ovos sobre os grãos em seguida as larvas eclodem, penetram nos grãos alimentando-se do conteúdo interno. Dentro dos grãos, transforma-se em pupas, que de coloração esbranquiçada e próximo a emergência dos adultos tornam-se escuras (GALLO et al., 2000). Conforme Andrade Junior et al. (2003), após a emergência, os adultos perfuram um orifício de saída e fora dos grãos, reiniciam o ciclo biológico. O desenvolvimento larval e o empupamento ocorrem dentro da semente e os adultos emergem desta. Após a emergência, os adultos já são sexualmente maduros e copulam imediatamente, os ovos são colocados logo após a copula (EDDE e AMATOBI, 2003).

O período de pré-postura é inferior a 1 dia, com pico de oviposição em torno de 2 dias (GIGA e SMITH, 1983). As fêmeas ovipositam em média 80 ovos nas

superfícies dos grãos (QUINTELA et al., 1991), os quais são lisos e possuem aspecto piriforme (WIGHTMAN e SOUTHGATE, 1982). Os ovos são fixados ao substrato em que são colocados por meio de uma secreção, apresentando aspecto achatado na superfície aderente. A secreção adesiva forma uma margem transparente ao redor dos ovos (HALSTEAD, 1986). Em média, a duração larval e pupal é de 14 dias e de 6 dias, respectivamente (GALLO et al., 2002).

Os adultos de *C. maculatus* são de coloração escura, com cabeça, tórax e abdome pretos, apresentando élitros estriados e pubescência no tórax. Nos élitros distinguem-se três manchas mais escuras, de tamanhos diferentes. Os mesmos apresentam duração média de sete a nove dias. A forma adulta apresenta-se na proporção de uma fêmea para um macho, sendo, portanto, a razão sexual apresentada de 1:1 (GALLO et al., 2002).

As fêmeas apresentam pronoto de coloração vermelho-escuro a preto, com dois lobos na região posterior mediana, formando duas manchas brancas ovais. Élitros frequentemente com duas manchas grandes na margem mediana e manchas menores nas extremidades anteriores e posteriores, com uma área clara, castanho-acinzentado em forma de X, cobrindo o restante. Nos machos a manchas se apresentam menos distintas (ATHIÉ e PAULA, 2002).

O ataque do *C. maculatus* pode causar danos diretos como perda de peso, redução do poder germinativo e do valor nutricional e danos indiretos como desvalorização comercial dos grãos, devido ao hábito alimentar dessas pragas, onde na fase larval abre galerias, além da presença de insetos mortos, ovos e excrementos (GALLO et al., 2002).

O armazenamento inadequado dos grãos pode ocasionar uma desvalorização comercial de até 81,22% (BEZERRA JÚNIOR et al., 1994), Segundo Bastos (1973), o *C. maculatus* pode atacar 100% dos grãos, ocasionando a depreciação de 85,64%. Oliveira (1971) relata que o ataque dos grãos tem início no campo e durante um curto período de armazenamento, podendo reduzir o valor comercial do produto em até 50%.

Sousa et al., (2008), avaliando o ataque do *Callosobruchus maculatus* ao feijão-caupi comercializado em Teresina- PI, observaram que em todos os

parâmetros avaliados o mercado atacadista apresentou valores estatisticamente superiores aos encontrados para o mercado varejista, onde a percentagem de ataque do *C. maculatus* ao caupi comercializado em Teresina-PI, foi de cerca de 24,2 no atacado e de 16% no varejo.

### 3.3. VARIEDADES RESISTENTES

O emprego de plantas resistentes a insetos é considerado o método ideal de controle. Isso se deve a possibilidade de manutenção da praga em níveis inferiores ao de dano econômico, sem causar prejuízos ao ambiente e sem ônus adicional ao agricultor. Além disso, devido à compatibilidade com os demais métodos de controle, torna-se uma técnica satisfatória que pode ser utilizada em qualquer programa de manejo de pragas (GALLO et al., 2002).

Existem três tipos de resistências de plantas: Antixenose (não-preferencia) – ocorre quando a planta é menos utilizada pelo inseto, para alimentação, oviposição ou abrigo, do que outra planta em igualdade de condições (GARCIA, 2002).

Antibiose – ocorre quando o inseto se alimenta normalmente da planta e esta exerce um efeito adverso sobre a sua biologia, afetando de forma direta ou indireta seu potencial de reprodução (LARA, 1991).

Tolerância – capacidade própria da planta para suportar ou recuperar-se dos danos produzidos por uma população de insetos, a qual normalmente causaria sérios prejuízos a um hospedeiro mais suscetível. Este tipo de resistência depende, primordialmente, da própria planta e não da relação inseto-planta, mas o ambiente também pode influenciar este tipo de resistência, pois as plantas mais vigorosas podem tolerar melhor o de pragas (GARCIA, 2002).

Os mecanismos de resistência de feijão-caupi a bruquídeos têm sido amplamente pesquisado. Uns dos mecanismos detectados é a antibiose, expressa como redução a sobrevivência e maior tempo requerido para o desenvolvimento larval (REDDEN et al., 1984).

Gatehouse et al., (1989) relataram que o alto nível de inibidores de tripsina é

responsável pela resistência ao *Callosobruchus maculatus*. Para esses autores, os inibidores estão presentes nas sementes de genótipos resistentes em quantidades duas a três vezes superiores aos níveis encontrados nas sementes dos genótipos suscetíveis. Mota et al., (2002) relataram que vicilinas de natureza tóxica (globulinas de reserva 7S), isoladas de *Vigna unguiculata*, afetam o desenvolvimento e a sobrevivência do *Callosobruchus maculatus*.

Foram detectadas proteínas (arcelina e inibidores de  $\alpha$ -amilase) que fazem parte dos mecanismos de defesa da planta (SCHOEDER *et al.*, 1995). A proteína arcelina é encontrada apenas em espécies selvagens de feijão, e é resistente à ação das proteases dos carunchos (OSBORN *et al.*, 1986).

Nessa linha, várias pesquisas têm sido conduzidas, procurando-se estudar genótipos de feijão-caupi que possam apresentar resistência a *C. maculatus* (SHADE *et al.*, 1999; BARRETO e QUINDERÉ 2000; LIMA *et al.*, 2002; MOTA *et al.*, 2002). Segundo Lara (1991) os estudos tem como objetivo a descoberta de fontes de resistência, procurando avaliar o maior numero de genótipos.

Piergiovanni *et al.*, (1990) estudaram a composição de ácidos graxos em 58 linhagens de feijão-caupi suscetíveis e resistentes a *Callosobruchus maculatus*, concluíram que a composição em óleo diferiu com a suscetibilidade ou com a resistência ao inseto. De acordo com esses autores, análises de ácidos graxos podem ser empregadas como um procedimento fácil e rápido para prever a resistência de caupi a bruquídeos.

Neves (1982) avaliou 18 materiais de feijão-caupi em casa-de-vegetação, sendo que destes, quatro linhagens demonstraram resistência mecânica ao ataque do *Chalcodermus* sp. (Coleóptera: Curculionidae) e dois foram considerados promissores para a resistência do tipo antibiose.

Barreto *et al.*, (2000), através de escala de notas (1 a 5), avaliaram o comportamento de 42 genótipos de feijão-caupi frente ao ataque de *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore, 1957) (Homoptera - Homoptera: cicadellidae) e concluíram que nenhum deles apresentou-se imune aos sintomas do ataque do inseto. Porém, os autores destacam que algumas plantas sadias selecionadas dentro da parcela, que receberam notas 1 ou 2, podem dar origem a linhagens resistentes.

Costa e Boiça Júnior (2004), avaliando o efeito de 21 genótipos de *Vigna unguiculata* sobre o desenvolvimento de *Callosobruchus maculatus*, utilizando o teste sem chance de escolha verificaram que os genótipos TE 90 170 29F, TE 90 170 76F, CNCX 405 17F e TE 87 108 6G apresentaram resistência do tipo não preferência para alimentação e/ou antibiose, sendo que os dois últimos também apresentaram não preferência para oviposição; Canapu, IPA 206 e Corujinha foram suscetíveis a *Callosobruchus maculatus*.

Bottega et al., (2007) estudando o comportamento de genótipos de feijão-vagem ao ataque de *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleóptera: Bruchidae) em condições de laboratório, utilizando os testes com e sem chance de escolha, com os genótipos: ARFVI006, ARFVI008, ARFVI012, ARFVI014, ARFVI024, ARFVI029, ARFVI047, ARFVI048, HAV56, ARFVI055, Concluíram que o genótipo HAV56 apresenta resistência do tipo não-preferência para alimentação a *A. obtectus*.

Gallo et al., (2002), relata que os principais parâmetro utilizados para avaliar resistência em relação a planta são: sobrevivência, proporção das área foliares danificadas da planta, numero de órgãos danificados, produção e qualidade do produto. Existem casos que há dificuldades em determinar diretamente a área destruída, principalmente se tratando de insetos sugadores, neste caso a avaliação pode ser feita utilizando escala de notas para a quantificação dos danos. Para avaliar a diferença na produção, comparam-se as parcelas infestadas com a testemunha (parcelas não infestadas) de varias cultivares, evitando parcelas muito pequenas, diminuindo assim a probabilidade de erro na estimativa de redução da produção.

Em relação ao inseto, a avaliação pode ser feita observando diferenças no comportamento e na biologia do inseto, utilizando diferentes cultivares. Essa avaliação deve ser feita observando principalmente: população das formas jovens e adultas, oviposição, preferência ou alimentação, mortalidade das fases larval e pupal, tamanho e peso dos insetos adultos, longevidade e fecundidade (GALLO et al 2002).

Para determinar as diferenças na população, oviposição e alimentação, Gallo et al., (2002), recomenda o uso do teste com chance de escolha,

(preferência) diferentes cultivares são expostas ao mesmo tempo aos insetos. E o teste sem chance de escolha (confinamento), onde os insetos não têm escolha para se deslocarem para outra cultivar. Segundo os autores os testes de confinamento são importantes, porque muitas vezes, uma cultivar menos preferida em condições de livre escolha torna-se suscetível e apresenta danos elevados quando o inseto não tem outra cultivar alternativa.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Local do Experimento**

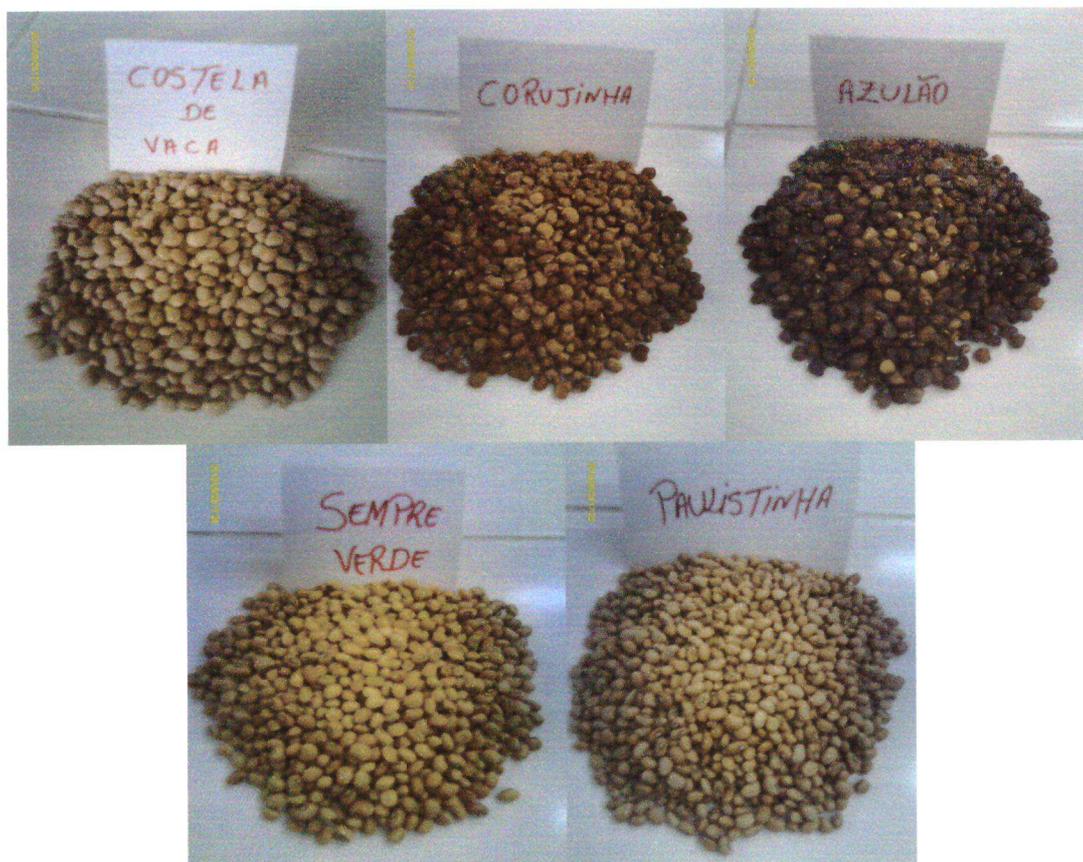
O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Pombal, entre os meses de julho a novembro de 2010. Os bioensaios foram realizados em câmara tipo B.O.D. a 28° C e 0 h de fotoperíodo, com exceção do teste de preferência que foi realizado em condições ambientes.

### **4.2 Análises Estatística**

O experimento foi realizado no delineamento inteiramente ao acaso. Cada tratamento foi repetido dez vezes. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de significância e em caso de diferenças, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $\alpha = 5\%$ ). Utilizando o programa de análise estatística SISVAR 4.0 (Ferreira, 2000).

### **4.2 Aquisição dos Grãos de Feijão-Caupi**

Os genótipos de feijão-caupi utilizados (costela de vaca, corujinha, azulão, sempre verde e paulistinha, (figura 01) nos experimentos foram adquiridos no comércio local e identificados segundo o nome utilizado na região. Os grãos foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em freezer a uma temperatura de 3°C por sete dias, com o intuito de eliminar possíveis infestações provenientes do campo e armazéns. Logo após esse período, os grãos de feijão-caupi foram transferidos para bandejas plásticas, que foram mantidas a temperatura ambiente para que os grãos atingissem equilíbrio higroscópico.



**Figura 01-** Genótipos de feijão-caupi adquiridos no comercio de Pombal - PB. Pombal - PB. 2010.

#### **4.3 Identificação e Criação de *Callosobruchus maculatus***

Para formação da criação, foram coletados carunchos de grãos infestados, os quais foram identificados segundo características morfológicas descritas por (ATHIÉ e PAULA, 2002) para garantir que seja da espécie *Callosobruchus maculatus*.

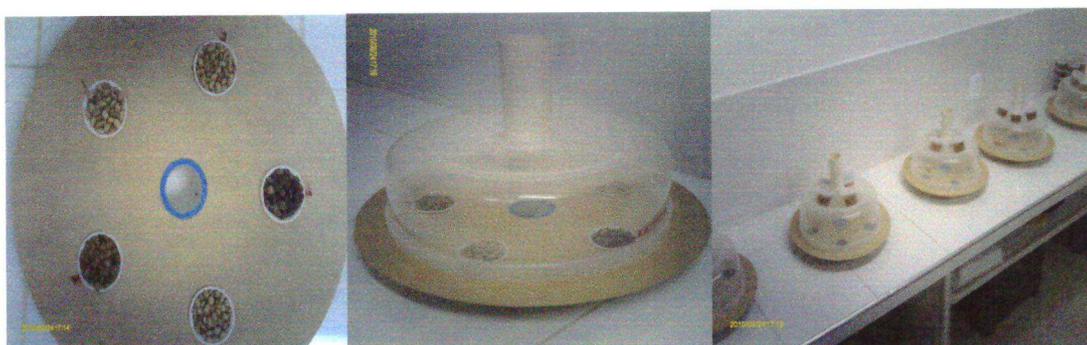
Depois de identificados, os carunchos foram confinados em recipientes de 400 ml com tampa furada e revestida internamente com tecido organza contendo no interior, grãos de feijão-caupi. Os carunchos foram mantidos nos recipiente até a morte total dos indivíduos. E os grãos estocados para emergência de novos adultos, esse procedimento foi realizado durante todo o experimento. A cada semana novos grãos eram infestados, para garantir o número suficientes de insetos para o experimento.



**Figura 02-** Criação de *Callosobruchus maculatus* em laboratório. Pombal - PB. 2010.

#### 4.4 Teste de Preferência

Para se determinar a preferência dos carunchos pelas variedades de feijão-caupi, foi desenvolvido uma arena ( $\varnothing = 35$  cm) onde foram acondicionados cinco recipientes plásticos (50 ml) e distribuídos eqüidistante entre si. Em cada recipiente foi colocado 30 g de grãos de feijão-caupi de cada variedade. No centro da arena foram liberados 30 fêmeas com idade de 1 a 5 dias. O sistema foi fechado com uma tampa de 12 cm de altura, contendo na parte central um tubo de PVC ( $\varnothing = 5$  cm) para facilitar a saída de odores. Uma vez tampada, a arena foi coberta com um tecido de cor preta para evitar qualquer efeito da luminosidade na escolha das fêmeas. Após 24 horas foi contado e registrado o número de insetos dentro de cada recipiente.



**Figura 03-** Arenas utilizadas no teste com chance de escolha (preferência). Pombal - PB.2010.

#### 4.5 Teste de Reprodução

Para determinar a diferença entre os genótipos de feijão-caupi quanto a reprodução do caruncho utilizou-se um casal recém-emergido e confinado em um copo plástico (100 ml) com tampa. Em cada recipiente foi colocado 30 g de grãos de feijão-caupi de uma das variedades. Os carunchos foram mantidos nos recipientes plásticos até sua morte e posteriormente foi realizada a contagem do número de ovos e do número de machos e fêmeas emergidos. A percentagem de emergência de adultos foi calculada pela fórmula  $PE = \frac{N^\circ \text{ Insetos emergidos} \times 100}{N^\circ \text{ de ovos}}$  e a razão sexual foi determinada pela fórmula:  $R_{sex} = \frac{n^\circ \text{ fêmeas}}{n^\circ \text{ machos} + n^\circ \text{ fêmeas}}$  (SILVEIRA NETO et al., 1976). para cada tratamento. A sexagem dos insetos foi realizada segundo características morfológica descritas por Athié e Paula, (2002).

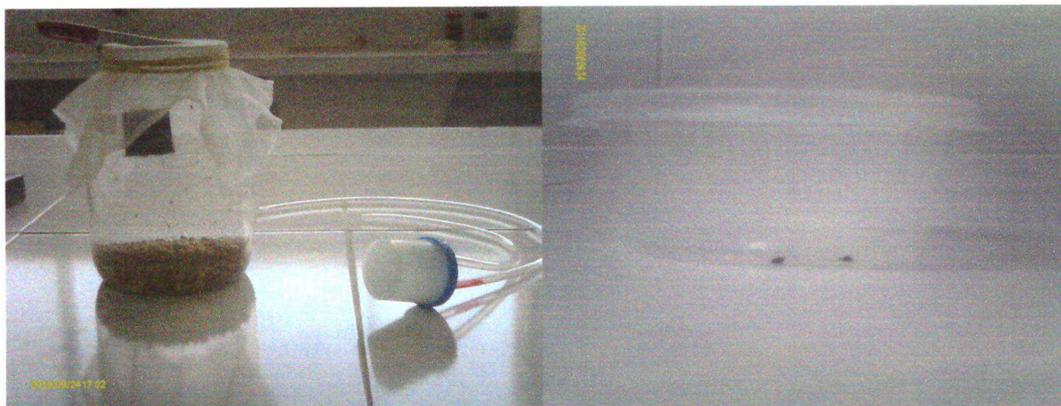


**Figura 04-** Confinamento dos carunchos em genótipos de caupi em B.O.D. Pombal - PB. 2010.

#### 4.6 Teste de Longevidade

Para determinar a longevidade dos carunchos, foi utilizado um casal recém-emergido de cada repetição dos genótipos estudados. Foram retirados 10 casais (utilizando um sugador) de cada genótipo, que corresponderam a 10 repetições, totalizando 50 casais, foram mantidos dentro de copos de 100 ml transparentes,

observados e contados a cada 24 horas até a morte total dos insetos.



**Figura 05.** Sugador utilizado para retirar os carunchos colocados nos copos. Pombal - PB.2010.

#### **4.7 Outras Variáveis**

Também foram analisadas as variáveis: Peso de Grãos Consumidos, Peso Total de Adultos, Peso de Cada Adultos e Peso de Grãos Consumido por inseto.

## 5 RESULTADOS E DISCURSÃO

### 5.1 Teste Sem Chance de Escolha

Na tabela 01 estão expostas as médias para número de ovos, porcentagem de adultos emergidos e razão sexual. Em relação ao número médio de ovos nos cinco genótipos de feijão-caupi avaliados, não foi constatada diferença significativa (F: 1,48; GL: 4;  $P \geq 5\%$ ), variando de 70,8 a 94,2 ovos. Por outro lado para a variável porcentagem de adultos emergidos, houve diferença significativa entre os tratamentos, com menor emergência de adultos no genótipo de feijão-caupi Sempre Verde (76%), e maior emergência de adultos no genótipo de feijão-caupi Azulão (94%). Apesar de que a variedade Sempre Verde ter tido o maior número de ovos, apresentou a menor porcentagem de emergência. Segundo Barreto e Quinderé (2000), nem sempre as cultivares mais ovipositadas são suscetíveis, pois outros fatores podem impedir o desenvolvimento larval do inseto, e um genótipo muito ovipositado pode vir a ser resistente. Assim como a variável número de ovos, a razão sexual de *Callosobruchus maculatus* não foi afetada significativamente (F: 1,79; GL: 4;  $P \geq 5\%$ ) pelos diferentes genótipos de feijão-caupi, variando de 0,41 a 0,47.

Resultados semelhantes foram encontrados por Lima et al (2001) os mesmos quais trabalharam com identificação de genótipos de feijão-caupi resistentes a *Callosobruchus maculatus*, observaram que a porcentagem de emergência variou de 60 a 97%, com destaque para o genótipo IT89KD-245 que gerou a menor porcentagem de emergência.

Lima et al., (2001), estudando a estabilidade da resistência de dez genótipos de feijão-caupi a *Callosobruchus maculatus*, observaram que a porcentagem de adultos emergidos variou de 79 a 95%, sendo os resultados bem próximos aos encontrados neste trabalho.

A diferença significativa observada neste experimento para porcentagem de adultos emergidos no genótipo Sempre Verde pode ser explicada pela presença de

alguma substância que confere resistência do tipo antibiose, interferindo na eclosão e/ou desenvolvimento das larvas desse bruchideo. De acordo com Ofuya e Credland (1995), a baixa percentagem de emergência, resultante de uma pequena sobrevivência larval, reduzirá o número de descendentes que contribuiriam para o crescimento populacional de geração a geração. Essa é uma importante característica a ser considerada, pois os agricultores, desta forma o sempre verde pode ser indicado, podem utilizar esse genótipo no plantio com fins de armazenamento dos grãos, tendo assim uma depreciação mais lenta da massa de grãos ocasionada pela ação de *Callosobruchus maculatus*,

**Tabela 01.** Média de ovos (NO), percentagem de adultos emergidos (PAE) e razão sexual (RS). Pombal – PB. 2010.

GENÓTIPOS	NO	PAE	RS
Costela de Vaca	83,0 ± 7,64 <sup>a</sup>	77,57 ± 3,05 <sup>ab</sup>	0,46 ± 0,020 <sup>a</sup>
Corujinha	81,8 ± 4,34 <sup>a</sup>	88,30 ± 2,57 <sup>bc</sup>	0,41 ± 0,016 <sup>a</sup>
Azulão	70,8 ± 5,68 <sup>a</sup>	94,26 ± 2,23 <sup>c</sup>	0,46 ± 0,025 <sup>a</sup>
Sempre Verde	94,2 ± 7,68 <sup>a</sup>	76,12 ± 3,37 <sup>a</sup>	0,47 ± 0,018 <sup>a</sup>
Paulistinha	85,1 ± 7,32 <sup>a</sup>	85,80 ± 1,68 <sup>abc</sup>	0,49 ± 0,025 <sup>a</sup>

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

Pode-se observar que o peso total de adultos emergidos (PTA) dos cinco genótipos de feijão-caupi avaliados foram estatisticamente iguais entre si (F: 0,71; GL: 4; P ≥ 5%), variando de 0,07147 a 0,08380 gramas. Por outro lado para o peso de grãos consumidos (PGC), observou-se diferença significativa entres os genótipos de feijão-caupi estudados, tendo o genótipo Paulistinha perdido 3,6068 gramas sendo o mais consumido, ao contrário do genótipo Corujinha que teve uma perda 30% menor que o genótipo Paulistinha, com 2,4984 gramas de perda. Os demais genótipos apresentaram valores estatisticamente iguais, não diferindo entre si (Tabela 02).

Costa e Boiça Júnior (2004), trabalhando com 21 genótipos de feijão-caupi, encontraram resultados diferentes dos achados neste trabalho para o genótipo Corujinha que teve uma perda de peso de 3,3280 gramas, sendo considerado um dos genótipos mais susceptíveis e para o genótipo Sempre Verde que teve uma

perda de peso de 1,4520 grama, sendo avaliado como resistente.

A menor perda de peso registrada no genótipo Corujinha pode estar relacionada com a maior emergência de machos do que fêmeas e por esses apresentarem menor tamanho em relação às fêmeas, havendo assim um menor consumo da massa de grãos.

**Tabela 02.** Média de peso total de adultos (PTA) e peso de grãos consumidos (PGC). Pombal – PB. 2010.

GENÓTIPOS	PTA	PGC
Costela de Vaca	0,07147 ± 0,0047 <sup>a</sup>	2,8187 ± 0,2251 <sup>ab</sup>
Corujinha	0,07209 ± 0,0034 <sup>a</sup>	2,4984 ± 0,1909 <sup>a</sup>
Azulão	0,07848 ± 0,0076 <sup>a</sup>	2,5844 ± 0,2378 <sup>ab</sup>
Sempre Verde	0,07747 ± 0,0045 <sup>a</sup>	3,0268 ± 0,2888 <sup>ab</sup>
Paulistinha	0,08380 ± 0,0069 <sup>a</sup>	3,6068 ± 0,3196 <sup>b</sup>

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

Verifica-se na tabela 03, que o peso de grãos consumido por cada inseto foi diferente entre os genótipos de feijão-caupi estudados, com destaque para o Corujinha e o Azulão, os quais tiveram os menores consumos de grãos por inseto com 0,03464 e 0,03888 grama respectivamente. Por outro lado o genótipo Paulistinha teve o maior consumo por inseto, com 0,05079 grama, sendo 46% maior o consumo em relação ao genótipo Corujinha e 30% maior em relação ao genótipo Azulão. Nos demais genótipos de feijão-caupi obtiveram-se perdas de peso por inseto não significativa entre si. Para a variável peso de cada inseto, também foi observada diferença significativa entre os genótipos estudados, com destaque novamente para o Corujinha, onde a média de peso de cada inseto foi a menor com 0,00101 grama. O peso de cada inseto nos demais genótipos foram estatisticamente iguais entre si variando de 0,00112 a 0,00116 grama.

Gullan e Cranston, (2007), comentam que existem vários fatores que permitem a resistência do tipo antibiose e, dentre estes há a presença de compostos vegetais indigeríveis. O menor consumo da massa de grãos por inseto e menor peso de cada inseto pode ter sido motivado pela presença desses compostos nos grãos,

fazendo com que haja um menor consumo por parte das larvas de *C. maculatus* e conseqüentemente os insetos emergidos desses grãos apresentaram peso e tamanho reduzidos.

Como sugestão para estudos mais profundos nessa linha de pesquisa, faz-se necessário a realização de análises cromatográfica para o conhecimento das substâncias existentes nesses grãos que possivelmente é a causa da mudança na biologia de *C. maculatus*.

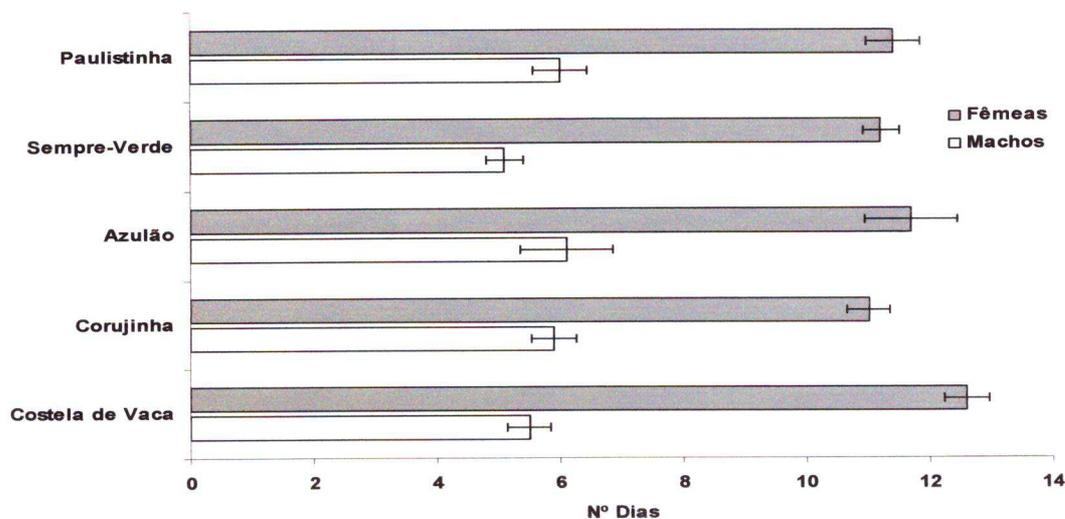
**Tabela 03.** Média de peso de grãos consumido por inseto (PGPI) e peso de cada inseto (PCI). Pombal - PB

GENÓTIPOS	PGPI	PCI
Costela de Vaca	0,04474 ± 0,00202 <sup>ab</sup>	0,00114 <sup>b</sup>
Corujinha	0,03464 ± 0,00179 <sup>a</sup>	0,00101 <sup>a</sup>
Azulão	0,03888 ± 0,00176 <sup>a</sup>	0,00116 <sup>b</sup>
Sempre Verde	0,04307 ± 0,00284 <sup>ab</sup>	0,00112 <sup>b</sup>
Paulistinha	0,05079 ± 0,00315 <sup>b</sup>	0,00116 <sup>b</sup>

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

A longevidade média de fêmeas de *C. maculatus* emergidas dos cinco genótipos de feijão-caupi estudados foi estatisticamente semelhante entre si (F: 0,47; GL: 4; P ≥ 5%), variando de 11 a 12,6 dias. Também não foi constatada diferença significativa para longevidade de machos (F: 0,47; GL: 4; P ≥ 5%), variando de 5,1 a 6,1 dias de vida (Figura 06)

Os insetos emergidos dos genótipos de feijão-caupi não tiveram sua longevidade alterada. Apesar de que os machos tiveram uma longevidade média de 5,6 dias, isso não caracteriza a presença de algum fator que tenha interferido na longevidade, pois todos os genótipos proporcionaram basicamente o mesmo tempo de vida. Esse menor tempo de vida dos machos em relação às fêmeas deve-se a características genéticas dos mesmos.



**Figura 06.** Média da longevidade de fêmeas e machos de *Callosobruchus maculatus* emergidos dos diferentes genótipos de feijão-caupi. Pombal – PB. 2010.

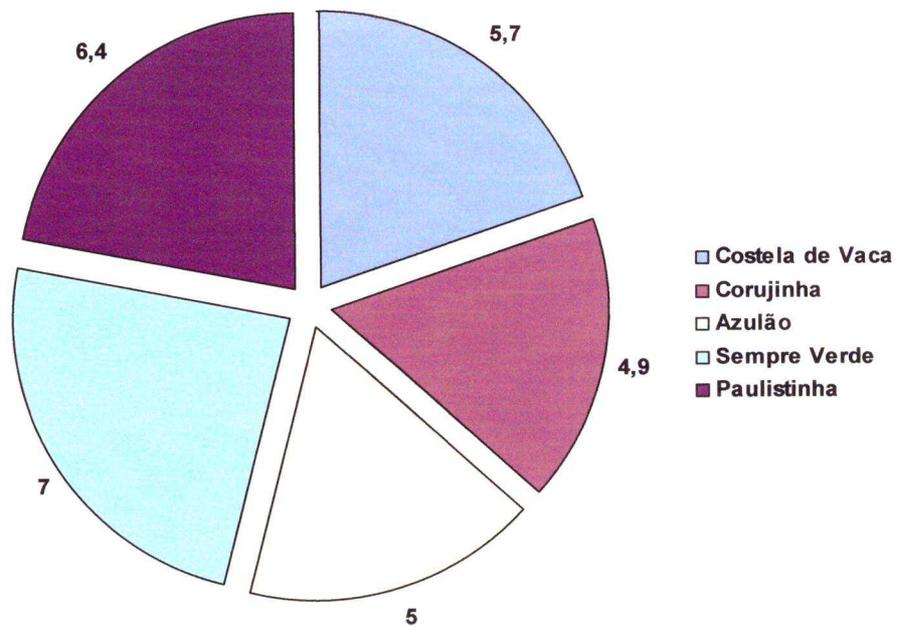
## 5.2 Teste de Preferência

No teste com chance de escolha não foi constatada diferença significativa na distribuição das fêmeas de *Callosobruchus maculatus* nos cinco genótipos de feijão-caupi ( $F; 2,06; GL: 4; P \geq 5\%$ ), variando de 4,9 a 7 fêmeas nos genótipos (Figura 07).

Apesar de os genótipos de feijão-caupi apresentarem cores e características morfológicas distintas e ainda terem mostrado resultados promissores como para a variável Percentagem de Adultos Emergidos, Peso de Grãos Consumidos e Peso de Grãos Consumidos por Inseto, a preferência das fêmeas pelos genótipos foi semelhante entre si, descartando a possibilidade da presença de algum tipo de substância presente no tegumento que caracterize uma resistência tipo não-preferência.

Resultados semelhantes foram encontrados por Boiça Júnior et al (2002), trabalhando com identificação de genótipos de *Phaseolus vulgaris* resistentes a *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833)(Coleoptera: Bruchidae) onde observaram que não houve diferença significativa quanto a preferência dos insetos aos genótipos de feijão, apresentando em outras variáveis diferenças significativas como para Número

Total de Ovos, Número de Insetos Emergidos e Peso de Grãos Consumidos.



**Figura 07.** Distribuição de fêmeas de *Callosobruchus maculatus* nos diferentes genótipos de feijão-caupi. Pombal – PB. 2010.

## 6 CONCLUSÕES

Avaliando a resistência de genótipos de feijão-caupi ao *Callosobruchus maculatus*, pode-se concluir que:

- Os genótipos de feijão-caupi não exerceram efeito sobre o número de ovos, nem para a razão sexual, contudo reduzem a percentagem de adultos emergidos;
- Houve efeito negativo dos genótipos sobre as variáveis, Peso de Grãos Consumidos, Peso de Grãos Consumidos por Inseto e Peso de Cada Inseto. O corujinha é o genótipo menos afetado pelo *Callosobruchus maculatus*.
- A longevidade dos insetos, fêmeas e machos, não reduz em nenhum genótipo estudado.
- Também não foi observado diferença na preferência das fêmeas aos genótipos de feijão-caupi;
- A maior parte dos genótipos estudados exerceu efeitos negativos sobre determinadas variáveis, contudo o genótipo Corujinha se destacou por interferir sobre a maior parte das características estudadas. E o sempre verde por obter a menor média de adultos emergidos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I.P. de; DUARTE, M.E.M.; RANGEL, M.E.; MATA, M.C.; FREIRE, R.M.M.; GUEDES, M.A. Armazenamento de feijão macassar tratado com mamona: Estudo da prevenção do *Callosobruchus maculatus* e das alterações nutricionais do grão. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.7, n.2, p.133-140, 2005.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SANTOS, A. A. ; SOBRINHOS, C. A.; BASTOS, E. A. ; MELO, F. B. ; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R. ; CARNEIRO, J, S. ; ROCHA, M. M. ; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.RIBEIRO, V. Q. Cultivo de feijão-caupi: Pragas dos grãos armazenados. **Embrapa Meio-Norte**, Teresina. 2003. Disponível em:  
<[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrpa.br/FontesHTML/feijaocaupi/prag\\_graos\\_arm.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrpa.br/FontesHTML/feijaocaupi/prag_graos_arm.htm)>. Acesso em: 05 out. 2010.
- ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. **O Caupi no Brasil**. Brasília: IITA, Embrapa. 1988.722 p.
- ATHIÉ, I. ; PAULA, D. C. **Insetos de grãos armazenados: Aspectos biológicos e identificação**. 2ª ed. Livraria varela. São Paulo. 2002.
- BARBOSA, D. R. S. **Efeitos da radiação microondas nas diferentes fases do ciclo evolutivo de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) visando seu controle em feijão-caupi**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Piauí. 2010.
- BARRETO, P.D.; QUINDERÉ, M.A.W.. Resistência de genótipos de caupi ao caruncho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 35. p. 779-785. 2000.
- BASTOS, J.A.M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulho, *Callosobruchus maculatus*, em amostras de feijão-de-corda *Vigna sinensis*, colhidos em Fortaleza, Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Rio de Janeiro, v.8. p. 131-132. 1973.
- BEVILAQUA, G.A.P.; GALHO, A.M.; ANTUNES, I.F.; MARQUES, R.L.L.; MAIA, M. de S. **Manejo de sistemas de produção de sementes e forragem de feijão-miúdo para a agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa- CPACT, 24p. (Embrapa-CPACT, Documentos, 204). 2007.
- BEZERRA JÚNIOR, R.B.; ANDRADE FILHO, E.M.; FILGUEIRA, M.A. e BEZERRA NETO, F. Ataque do *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) ao caupi comercializado em Mossoró-RN, Brasil. **Caatinga**, Mossoró, v. 8 n.(1/2). p. 38-40 . 1994.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; BOTELHO, A. C. G.; TOSCANO, L. C. Comportamento de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833)

(Coleoptera: Bruchidae) em condições de laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**. v. 69, n. 2, p. 51-55, 2002.

BOTTEGA, D. B.; RODRIGUES, C. A.; VAZ, I.; JESUS, F. G. PEREIRA, F. S. Comportamento de genótipos de feijão-vagem ao ataque de *Acanthoscelides obtectus*, em condições de laboratório. In: Seminário de Iniciação Científica, 5., 2007. Anápolis. **Anais...** Anápolis: UEG-PRP, 6p. 2007.

BRITO.J.P. ; J.E.M, OLIVEIRA; S.A. DE BORTOLI.Toxicidade de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp. sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Biologia e Ciencia da Terra**. V.6. p.96-103. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Portaria nº 85 de 06 mar. 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2002. Seção 1, Anexo 12.

CAVALCANTE, E. S.; ATROCH, A. L. **Cultivares de feijão Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) recomendadas para o Amapá**. Amapa-MA. 3p. (Comunicado técnico, 10), 1995.

COSTA, N. P.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Efeito de Genótipos de *Caupi*, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., Sobre o Desenvolvimento de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae). **Neotropical Entomology**. v.33.n.(1). p. 077-083. 2004.

EMATER, Escritório Regional e Local de Pombal. 2009.

EDDE, P.A.; AMATOBI, C.I. Seed coat has no value in protecting cowpea seed against attack by *Callosobruchus maculatus* (F.). **Journal of Stored Products Research**, v.39, n.1. p.1-10, 2003.

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea [ *Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. **Field Crops Res.** V. 53. p. 187-204. 1997.

FILGUEIRAS, G.C.; SANTOS, M.A.S. HOMMA, A.K.O.; REBELLO, F;K.; CRAVO, M.S. Aspectos socioeconômicos. In: ZILLI, J.E.; VILARINHO, A.A.; ALVES, J.M.A. (Eds.). **A cultura do feijão caupi na Amazônia brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima, p.23-58. 2009.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. 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. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28). p. 264. 2000.

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

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. F. **Melhoramento genético de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] na região do Nordeste**. Disponível em: <<http://www.cpatosa.embrapa.br>>. Acesso em: 10 out. 2010.

FREIRE FILHO, F.R. Origem, evolução e domesticação do Caupi. In: ARAÚJO, J.P.P.de; WATT, E.E. (Org.). **O Caupi no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, cap. 21. p. 27 – 46. 1988.

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

FROTA, A. B.; FREIRE FILHO, F. R., CORREA, M. P. F. **Impactos socioeconômicos das cultivares de feijão caupi na região Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte. (Embrapa Meio-Norte, Documentos, 52). 26p. 2000.

FROTA, A.B.; PEREIRA, P.R. Caracterização da produção de feijão caupi na 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. cap. 1, p.9-45

GALLO, D. O; NAKANO, S.S; NETO, R.P.L ; CARVALHO, G.C ; BATISTA, E.B. FILHO ; PARRA, J.R.P ; ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B ; VENDRAMIM, J.D; MARCHINI, L.C ; LOPES, J.R.S ;C. OMOTO. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002, 920p.

GATEHOUSE, A. M .R.; J. A. GATEHOUSE, P. DOBIE; KILMINSTER, A .M .; BOULTIER, D. Biochemical basis of insect resistance in *Vigna unguiculata*. **Journal of Scienc Food Agriculture**. v.30.p 948-958.1989.

GARCIA, F. R. M. **Zoologia Agrícola: Manejo ecológico de pragas**. 2 ed. Porto Alegre: Rigel, 2002. 240 p.

GIGA, D.P. ; SMITH, R.H. Comparative life history studies of four Callosobruchus species infesting cowpeas with special references to Callosobruchus rhodesianus (Pic) ( Coleoptera: Bruchidae). **Journal of Stored Research**, v.19, p.189-198.1983.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo da entomologia**. 3.ed. São Paulo, Roca, 2007. 440p.

HALSTEAD, D. G. H. Keys for the identification of beetles associated with stored

products. I - Introduction and keys to families. **Journal of Stored Production Research**, v. 22, p. 163-203, 1986.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso: 10 out. 2010.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2.ed. São Paulo, Ícone, 1991. 336p.

LIMA, M.P.L., J.O. OLIVEIRA, R. BARROS, J.B. TORRES & M.E.C. GONÇALVES. Estabilidade da resistência de genótipos de caupi a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) em gerações sucessivas. **Scientia Agrícola** . 59: 275-280. 2002.

LIMA, M. P. L.; OLIVEIRA, J. V. BARROS, R.; TORRES, J. B. Identificação de genótipos de caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Resistentes a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.)(Coleoptera: Bruchidae). **Neotropical Entomology**. v. 30, n.2, p. 289-295, 2001.

LIMA, M. P. L.; OLIVEIRA, J. V. BARROS, R.; TORRES, J. B.; GONÇALVES, M. E. C. Estabilidade da resistência de genótipos de caupi a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) em gerações sucessivas. **Scientia Agrícola**. v. 59, n. 2, p. 275-280, 2001.

MAZZONETTO, F.; BOIÇA JÚNIOR A.L. Determinação dos tipos de resistência de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomologica Brasil**. v. 28, p. 307-311. 1999.

MELO, F. de B.; CARDOSO, M. J. Fertilidade, correção e adubação do solo. In: CARDOSO, M.J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no Meio Norte do Brasil**. Teresina: EMBRAPA– CNPMN. Circular Técnica, 28. p. 91-106. 2000.

MOTA, A.C., K.V.S. FERNANDES, M.P. SALES, V.M.Q. FLORES & J. XAVIER FILHO. Cowpea vicilins: fraction of urea denatured sub-units and effects on *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) development. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v 25.p. 1-5. 2002.

NEVES, B.P. das. **Determinação de resistência varietal ao “manhoso” (*Chalcoedermus* sp.) em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**. In Resumos da 1 Reunião Nacional de Pesquisa de Caupi, Goiânia GO, 1982, Documento 4, Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, p. 62. 1982.

OFUYA, T. I.; CREDLAND, P. F. Responses of three populations of the seed beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae), to seed resistance in selected varieties of cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Journal of Stored Products Research**. V. 31, p. 17-27, 1995.

OLIVERA, J.V..Ataque do *callosobruchus analis* ao feijão comercializado em Fortaleza-Ceará-Brasil. **Bol. Soc. Cult. Rec. Eng. Agr. Mossoró**, Mossoró, v,1. n. (2). p. 18-21. 1971.

OLIVEIRA, A.P.; TAVARES SOBRINHO, J.; NASCIMENTO, J.T; ALVES, A.U; ALBUQUERQUE, I.C.; BRUNO, G.B. Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Areia, PB. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 180-182, jun. 2002.

OLIVERA, J.V. Ataque do *Callosobruchus analis* ao feijão comercializado em Fortaleza-Ceará-Brasil. **Bol. Soc. Cult. Rec. Eng. Agr. Mossoró**.,v. 1. n (2): p.18-21. 1971.

**Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).** Disponível em: <[http://faostat.fao.org/site/609/default.aspx#\\_anchor](http://faostat.fao.org/site/609/default.aspx#_anchor)>. Acesso em: 10 dez. 2010.

PADULOSI, S.; NG, Q.N.; PERRINO, P. Origin, taxonomy and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B.B.; RAJ, M. (eds). **Advances in Cowpea Research**. 375p.1997.

PIERGIOVANNI, A. R ; DELLA GATTA, C. ; NUNES, Q. N. ; SING, B. B.; SILVA S. R. ; PERRINO, P. Composição de ácidos graxos e resistência a insetos em sementes de *Vigna unguiculata*. **Jornal da Ciência Alimentação e a Agricultura**. 52: 47-53. 1990.

QUIN, F. MIntroduction. In: Sing, B. B.; Mohan Raj, D. R.; Dashiel, K. E.; Jackai, L. E. N. (Eds.). **Advances in cowpea research**. Ibadan: IITA-JIRCAS, p.9-15. 1997.

QUINTELA, E.D.; NEVES, B.P. das; QUINDERÉ, M.A.W.; ROBERTS, D.W. **Principalis plagas del caupi en el Brasil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1991. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 35).

REDDEN R.J.; SINGHI, S.R.; LUCKEFAHR, M.J. Breeding for cowpea resistance to bruchids at IITA. Netherlands,**Protection Ecology**, v. 7. n.(4)p. 291-303, 1984.

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; BRITO, C. H.; SANTOS, M. C. C. A. Produção e componentes produtivos de variedade de feijão-caupi na microregião Cariri Paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 214-222, 2009.

SILVEIRA NETO, S.O; NAKANO, BARBIN D. VILLA NOVA; N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres. 419p. 1976.

SILVA, E. A., **A ação do nim indiano (*Azadirachta indica* A.Juss) sobre o gorgulho do feijão de corda (*collosobruchus maculatus*, FABR, 1775)**. Monografia – Agronomia, CCA – UFC, Fortaleza – Ce, 2001.

SHADE, R.E., L.L. MURDOCK & L.W. KITCH. Interactions between cowpea weevil (Coleoptera: Bruchidae) populations and *Vigna* (Leguminosae) species. **J. Econ. Entomol.** v.92.p.740-745. 1999.

SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMBO, M. (Eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, p. 22-40. 2002.

SCHOEDER, H.E.; GOLLASCH, S.; MOORE, A.; TABE, L.M.; CRAIG, S.; HARDIE, D.; CHRISPEELS, M.J.; SPENCER, D.; HIGGINS, T.V.J. Bean  $\alpha$ -amylase inhibitor of the common bean are resistant to bruchid beetles. **Biotechnology**, v.12, p. 793-796, 1995.

SOUSA, A. H.; BRITO J. E. ; MAIA P. H. S.; MARACAJÁ, P. B.; GEREMIAS, L. D. Ataque do *callosobruchus maculatus* ao feijão caupi comercializado em Teresina-PI – Brasil. **Expressão**, V. 39, n.(1-2); p.77-80, 2008.

TEÓFILO, E.M.; MAMEDE, F.B.F.; SOMBRA, N.S. Hibridação natural em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp - Fabaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.4, p.1010-1011, 1999.

UWAEGBUTE, A. C. IROEGBU, C. U. ; EKE, O. Chemical and sensory evaluation of germinated cowpeas (*vigna unguiculata*) and their products. **Food Chemistry**.v.68, P. 141 -146. 2000.

WIGHTMAN, I. A. & B.J. SOUTHGATE. Egg morphology, host, and probable regions of origin of the bruchids (Coleoptera: Bruchidae) that infest stored pulses - an identification aid. **Jornal Expressão Agrícola**. V. 10p. 95-99. 1982.

## ANEXOS

### QUADROS DA ANOVA

#### Variável: Número de Ovos

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	2801,28	700,32	1,418	0,2434
Erro	45	22221,70	493,81		
Total Corrigido	49	25022,98			

#### Variável: Percentagem de Emergência

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	2296,01	574,00	7,374	0,0001
Erro	45	3503,05	77,84		
Total Corrigido	49	5799,07			

#### Variável: Razão Sexual

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	0,0349	0,008737	1,797	0,1460
Erro	45	0,2187	0,004861		
Total Corrigido	49	0,253688			

#### Variável: Peso Total de Adultos

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	0,001028	0,000257	0,718	0,5841
Erro	45	0,016102	0,000358		
Total Corrigido	49	0,017130			

#### Variável: Peso de Grãos Consumidos

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	7,8297	1,957432	2,675	0,0438
Erro	45	32,9332	0,731850		
Total Corrigido	49	40,7629			

#### Variável: Peso de Grãos Consumido por Inseto

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	0,001488	0,000372	5,881	0,0007
Erro	45	0,002846	0,000063		
Total Corrigido	49	0,004334			

#### Variável: Peso de Cada Inseto

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	2296,01	574,00	7,374	0,0001
Erro	45	3503,05	77,84		
Total Corrigido	49	5799,07			

**Variável: Preferência**

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	32,6	8,15	2,067	0,1009
Erro	45	177,4	3,942		
Total Corrigido	49	210,0			

**Variável: Longevidade da Fêmea**

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	15,68	3,92	0,474	0,7549
Erro	45	372,50	8,27		
Total Corrigido	49	388,18			

**Variável: Longevidade do Macho**

FV	GL	SQ	QM	F	Significância
Tratamento	4	6,88	1,72	0,696	0,5987
Erro	45	111,20	2,47		
Total Corrigido	49	118,08			