



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**ALBERLAN FERNANDES DA SILVA**

**COMPONENTES PRODUTIVOS DO CONSÓRCIO MAMONA E AMENDOIM  
EM CULTIVO DE SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB  
DEZEMBRO/2012**

**ALBERLAN FERNANDES DA SILVA**

**COMPONENTES PRODUTIVOS DO CONSÓRCIO MAMONA E AMENDOIM  
EM CULTIVO DE SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado a Coordenação de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção do grau em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Alberto Soares de Melo

Coorientador: Prof. Msc. Alexson Filgueiras Dutra

**CATOLÉ DO ROCHA-PB  
DEZEMBRO/2012**

S586c Silva, Alberlan Fernandes da.  
Componentes produtivos do consórcio mamona e  
amendoim em cultivo de sequeiro no semiárido paraibano /  
Alberlan Fernandes da Silva. – Catolé do Rocha, PB, 2012.  
50 f.: il. color.

Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) –  
Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

Orientação: Prof<sup>o</sup>. Dr. Alberto Soares de Melo,  
Departamento de Ciências Agrárias.

1. *Ricinus communis* L. 2. *Arachis hypogaea* L. 3.  
Plantio. I. Título.

21. ed. CDD 633.85


**ALBERLAN FERNANDES DA SILVA**


**COMPONENTES PRODUTIVOS DO CONSÓRCIO MAMONA E AMENDOIM  
EM CULTIVO DE SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

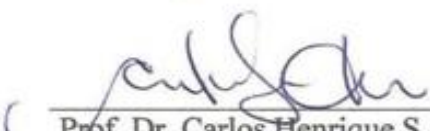
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado a Coordenação de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção do grau em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Soares de Melo  
Coorientador: Prof. Msc. Alexson Filgueiras Dutra

Apresentado em: 14 / 12 / 2012

  
Prof. Dr. Alberto Soares de Melo  
DAE – CCHA - UEPB  
Orientador

  
Prof. Dr. Josemir Moura Maia  
DAE-CCHA-UEPB/ Campus IV/UEPB  
Examinador

  
Prof. Dr. Carlos Henrique S. G. Meneses  
DAA-CCAA- UEPB/ Campus II/UEPB  
Examinador

**CATOLÉ DO ROCHA - PB  
DEZEMBRO – 2012**

***Dedico***

*À minha mãe, Helena Fernandes da Silva, por ser a fonte de inspiração das minhas vitórias.*

*Ao meu pai, Sebastião Luiz da Silva, por ser um exemplo de força e dedicação para minha vida.*

***Ofereço***

*Às minhas irmãs Aline Rosana e Alana Rejane, por compartilharem da mesma história de vida, e pelo amor a mim transmitido.*

*Ao meu sobrinho Andrey Fernandes Maia, por sempre me arrancar um sorriso com suas brincadeiras e por me transmitir felicidade quando estava deprimido.*

## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, primeiramente por me conceder o dom da vida e por sempre me ouvir, iluminando meus caminhos, protegendo, dando sabedoria e força, não me deixando fraquejar ao longo de toda minha caminhada.

A minha família, em especial meus pais **Sebastião** e **Helena** e minhas irmãs **Aline** e **Alana**, pelo amor, compreensão e apoio durante essa jornada.

Ao Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, pela oportunidade proporcionada para a realização do curso.

Ao professor **Dr. Alberto Soares de Melo** pela atenção, paciência, incentivo e orientação em toda a execução do trabalho, por ser um profissional competente e um excelente amigo.

Ao mestre e coorientador **Alexson Filgueiras Dutra** pela ajuda prestada, paciência e dedicação durante o trabalho.

As professoras **Socorro** e **Elaine**, por representarem fonte de sabedoria e paciência, pela ajuda, incentivo, contribuição, amizade e apoio profissional e intelectual.

Aos demais professores do Departamento de Agrárias e Exatas por terem contribuído de forma direta nessa conquista.

Aos meus amigos e amigas do Setor Experimental de Fruticultura: **Alane**, **Luanna**, **Flaviana**, **Rafael**, **Izaac**, **Wellison**, por terem participado de forma direta na minha realização pessoal e profissional.

Aos colegas de classe pelo companheirismo e amizade.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização e conclusão deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

*“Descobri como é bom chegar quando se tem paciência, e para chegar onde quer que seja, aprendi que não é preciso dominar a força, mas a razão. É preciso antes de tudo, querer.”*

(Amыр Klink)

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> -----	ix
<b>LISTA DE TABELAS</b> -----	xi
<b>RESUMO</b> -----	xii
<b>ABSTRACT</b> -----	xiii
<b>1 – INTRODUÇÃO</b> -----	14
<b>2 – REVISÃO DE LITERATURA</b> -----	16
2.1 – Aspectos gerais da mamoneira -----	16
2.1.1 – Importância socioeconômica -----	16
2.1.2 – Exigências edafoclimáticas da cultura -----	17
2.1.3 – Características da cultivar BRS Energia -----	17
2.2 – Aspectos gerais do amendoim e cultivar -----	17
2.2.1 – Importância socioeconômica -----	18
2.2.2 – Exigências edafoclimáticas da cultura -----	18
2.2.3 – Características da cultivar BR- 1 -----	19
2.3 – Sistema de consórcio -----	19
<b>3 – MATERIAL E MÉTODOS</b> -----	21
3.1 – Localização do experimento -----	21
3.2 – Instalação e condução do experimento -----	23
3.3 – Variáveis analisadas -----	26
3.3.1 – Número de frutos por racemos da mamona -----	26
3.3.2 – Massa das sementes por racemos da mamona -----	26
3.3.3 – Massa das sementes por planta do amendoim -----	27
3.3.4 – Rendimento em vargens por planta do amendoim -----	27
3.3.5 – Massa de 100 sementes -----	28
3.3.6 – Produtividade (Kg/ ha) -----	28
3.3.7 – Uso Eficiente da Terra -----	29
3.4 – Análise estatística -----	30
<b>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> -----	31
4.1 – Componentes da mamona -----	32
4.2 – Componentes do amendoim -----	36
4.3 – Uso Eficiente da terra -----	41



<b>5 – CONCLUSÕES</b> -----	43
<b>6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> -----	44

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do município de Catolé do Rocha/PB.....	21
Figura 2. Temperatura máxima do ar (Tmax), temperatura mínima do ar (Tmin), Umidade relativa do ar (UR) da área experimental do período de março a agosto de 2012. Catolé do Rocha, PB, 2012.....	22
Figura 3. Disposição do tratamento 4 (T <sub>4</sub> ) consórcio mamona com amendoim consorciado no meio das fileiras de mamona, sendo as duas culturas semeadas no mesmo dia (Figura 2A); tratamento 1 (T <sub>1</sub> ) mamoneira (M) solteira (Figura 2B); tratamento 3 (T <sub>3</sub> ) amendoim solteiro com espaçamento de 1,0 entre fileiras (Figura 2C); tratamento 2 (T <sub>2</sub> ) amendoim (A) solteiro no espaçamento de 2,0 m entre fileiras e densidade de 2 plantas por cova a cada 0,20 m (Figura 2D). Catolé do Rocha, PB, 2012.....	24
Figura 4. Croqui da área experimental. Catolé do Rocha, PB, 2012.....	25
Figura 5. Contagem dos frutos por racemos. Catolé do Rocha/ PB, 2012.....	26
Figura 6. Pesagem dos grãos em balança. Catolé do Rocha/PB, 2012.....	27
Figura 7. Pesagem dos grãos em balança. Catolé do Rocha/PB, 2012.....	27
Figura 8. Pesagem dos 100 grãos mamona (A) e amendoim (B). Catolé do Rocha/PB, 2012.....	28
Figura 9. Separação das vagens (A); pesagem das vagens (B); retirada dos frutos do cacho (C); e pesagens dos grãos (D). Catolé do Rocha/PB, 2012. ....	29
Figura 10. Número de frutos por cacho (FRUT/CH) nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012. ....	33
Figura 11. Massa de sementes por cacho (SEM/CH) nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012. ....	34
Figura 12. Massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS) nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012. ....	35
Figura 13. Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ) da mamona nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012. ....	36

Figura 14. Massa de sementes por planta (SEMEN/PLA) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoineiro em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.....	37
Figura 15. Rendimento de vagens por planta (VAG/PLA) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoineiro em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.....	38
Figura 16. Massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoineiro em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.....	40
Figura 17. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoineiro em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.....	41

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Precipitação pluviométrica total da área experimental do período de março a agosto de 2012. Catolé do Rocha, PB, 2012.. .....	21
Tabela 2. Análise de solo da área experimental do Setor de Fruticultura e Ecofisiologia Vegetal (UEPB) Catolé do Rocha-PB, 2012.....	22
Tabela 3. Descrição dos tratamentos e espaçamentos do consórcio Mamona e Amendoim. Catolé do Rocha, PB, 2012.. .....	23
Tabela 4. Resumo das análises de variância para as variáveis, número de frutos por cacho (FRUT/CH), massa de sementes por cacho (SEM/CH), massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS), produtividade de grãos (PROD) (kg ha <sup>-1</sup> ), massa de sementes por planta (SEMEN/PLA), rendimento de vagens por planta (VAG/PLA), massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS) e produtividade de vagem (PROD) (kg há <sup>-1</sup> ) no consórcio mamona com amendoim. Catolé do Rocha/PB, 2012.. .....	31
Tabela 5. Uso eficiente da terra parcial (UET parcial) e uso eficiente da terra total (UET) do consórcio mamona e amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha, PB, 2012.. .....	42

## COMPONENTES PRODUTIVOS DO CONSÓRCIO MAMONA E AMENDOIM EM CULTIVO DE SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

### RESUMO

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta de clima tropical adaptada a aridez, ao calor e a luminosidade, expressando seu melhor crescimento e desenvolvimento em áreas com boa insolação. Objetivou-se com o referido trabalho, avaliar componentes produtivos do consórcio mamona e amendoim em cultivo de sequeiro no semiárido paraibano. O experimento foi realizado em condições de campo, entre os meses de março e julho de 2012 no Setor de Fruticultura e Ecofisiologia Vegetal, Campus IV, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizado no município de Catolé do Rocha, PB, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos, onde três foram com mamona e amendoim em monocultivo e cinco com tratamentos consorciados utilizando como fator diferentes épocas de plantio do amendoim, sendo: T<sub>1</sub> – Mamona solteira no espaçamento de 2,0 m x 0,5 m; T<sub>2</sub> – Amendoim solteiro no espaçamento de 2,0 m x 0,2 m; T<sub>3</sub> – Amendoim solteiro no espaçamento de 1,0 m x 0,2 m; T<sub>4</sub> – Consórcio mamona e amendoim plantados no mesmo dia; T<sub>5</sub> – Consórcio mamona e amendoim plantado 10 dias após a mamona (M + A10); T<sub>6</sub> – Consórcio mamona + amendoim, este plantado 15 dias após (M + A15); T<sub>7</sub> – Consórcio mamona e amendoim plantado 20 dias após (M + A20); T<sub>8</sub> – Consórcio mamona e amendoim plantado 25 dias após (M + A25). Os resultados encontrados demonstram que nas condições experimentais do presente trabalho, todos os componentes avaliados foram influenciados pelas épocas relativas de plantio. A massa de 100 grãos da mamoneira ‘BRS Energia’ e do amendoim ‘BR-1’ obteve melhor rendimento quando em sistema consorciado. Os maiores intervalos de semeadura do amendoim ‘BR-1’ possibilitam alcançar melhores rendimentos de grãos de mamona em sistema consorciado. Por outro lado, os maiores rendimentos de vagens são obtidos no plantio de amendoim entre 0 e 10 dias após a mamoneira ‘BRS Energia’. O consórcio entre mamona e amendoim é mais eficiente quando o amendoim é semeado 10 dias após a mamona.

**Palavras-chave:** *Ricinus communis* L., *Arachis hypogaea* L., épocas de plantio.

## COMPONENTS OF PRODUCTIVE AND CASTOR CONSORTIUM IN PEANUT CROP IN UPLAND SEMIARID PARAIBANO

### ABSTRACT

Castor bean (*Ricinus communis* L.) is a tropical tree adapted to aridity, heat and brightness, expressing their better growth and development in areas with good insolation. The objective of the said work, assess productive components of the consortium castor and groundnut in rainfed crop in the semiarid paraibano. The experiment was conducted under field conditions, between the months of March and July 2012 at the Division of Fruit Crops and Plant Ecophysiology, Campus IV, State University of Paraíba (UEPB), located in the municipality of Catolé do Rocha, PB, adopting the randomized block design with four replications and eight treatments, where three are castor and groundnut monoculture and intercropping using five treatments as a factor different planting dates peanut: T1 - castor single spaced 2.0 m x 0, 5 m, T2 - peanut in single spacing of 2.0 m x 0.2 m; T3 - peanut single spaced 1.0 m x 0.2 m; T4 - Consortium castor and groundnut planted on the same day; T5 - Consortium castor and peanuts planted 10 days after the castor bean (M + A10); T6 - Consortium castor + groundnut, this planted 15 days (M + A15), T7 - Consortium castor and groundnut planted 20 days after (M + A20); T8 - consortium castor and groundnut planted 25 days after (M + A25). The results demonstrate that the experimental conditions of this study, all evaluated components were influenced by relative planting times. The weight of 100 grains of castor BRS Energy 'and Peanut' BR-1 'obtained in better yield when intercropped system. The largest intervals peanut sowing 'BR-1' enable achieving better yields of castor beans in intercropping system. On the other hand, the highest yield of pods are obtained in planting peanuts between 0 and 10 days after the castor BRS Energy '. The consortium between castor and groundnut is more efficient when the groundnut is sown 10 days after the castor bean.

**Keywords:** *Ricinus communis* L., *Arachis hypogaea* L., planting dates.

## 1- INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta de clima tropical adaptada à aridez, ao calor e a luminosidade, expressando seu melhor crescimento e desenvolvimento em áreas com boa insolação (SILVA, 2005). Segundo Silva (2007), além de ser considerado simples o seu cultivo, a mamoneira é resistente à falta de água e adaptada às variadas condições de solo e clima.

A mamoneira é uma oleaginosa bastante representativa em relação ao panorama sócio- econômico, por possuir um óleo no qual apresenta inúmeras aplicações no campo industrial, com utilização como fonte energético para a produção de biocombustível (SEVERINO et al., 2005).

O sistema de consórcio é uma prática que incide no convênio do cultivo de duas ou mais culturas, com ciclos vegetativos divergentes, exploradas de forma simultânea, em uma mesma área, procurando elevar ao máximo os lucros e aproveitar de forma eficiente os insumos e a mão-de-obra (CAETANO et al., 1999). O consorciamento é uma prática que auxilia na minimização do impacto ambiental provocado pelo monocultivo (MELLO, 2000).

Esse método de cultivo, em destaque o de oleaginosas com culturas alimentares, é utilizado de forma benéfica não apenas à dieta, mas também, a lucratividade econômica do produtor, que fica menos sujeito a perdas totais de produção (PORTES, 1996).

O consórcio mamona + amendoim é um dos cultivos mais interessantes para produção de biodiesel, tanto pelo fato do amendoim ser uma oleaginosa apta para sua produção, quanto pelo fato de poder incorporar nitrogênio no solo, dessa forma contribuindo para a redução da dependência desse insumo tão demandante energeticamente (ALBUQUERQUE, 2008).

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) pertence à família Leguminosae e é bastante utilizado na alimentação humana e animal. Romanini Junior (2007) relata que o óleo, principal constituinte de seus grãos, pode ser utilizado na fabricação de tintas, corantes, solventes, produção de biodiesel, entre outros.

A cultura do amendoim ocupa o quarto lugar no ranking mundial, perdendo apenas para a cultura da soja, do algodão e da canola (FREITAS et al., 2005), participando com 10% da produção de óleo comestível e a produção de grãos

representando 23,5 milhões de toneladas por ano. Os principais produtores são a Índia, China, Estados Unidos, Nigéria, Indonésia e Senegal (BELTRÃO, 2004).

A região Nordeste do Brasil, especialmente o semiárido, necessita de uma alternativa para expandir a safra dos pequenos e médios produtores. Dessa forma, o plantio consorciado de culturas vem como uma solução, uma vez que pode aumentar a eficiência no uso da terra, aproveitar melhor os fatores biológicos e ainda reduzir o risco de perdas na produção (PINTO & PINTO, 2012).

Embora o uso do consorciamento de culturas já seja difundido para algumas culturas, ainda é escasso estudos sobre o comportamento das culturas da mamona e amendoim consorciados, principalmente na região semiárida.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar componentes produtivos do consórcio mamona e amendoim em cultivo de sequeiro no semiárido paraibano.



## **2- REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1-Aspectos gerais da cultura da mamoneira**

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma planta de origem tropical, provavelmente da África ou da Índia, cultivada em diversos países do mundo, sendo a Índia, a China e o Brasil os maiores produtores mundiais. Apresentam ainda inúmeras sinonímias, entre elas carrapateira, rícino, uma oleaginosa pertencente à família das Euforbiáceas (EMBRAPA- ALGODÃO, 2007). Possui crescimento indeterminado, de 1,8 m até acima de 5 m, tendo como cor da folha, do caule e tamanho da semente variáveis. O Fruto pode ser deiscente ou indeiscente com 40-49% de óleo e como principal componente o ácido ricinoleico; possui folhas verde- escuro, flores em panícula (cacho) terminal com flores masculinas na parte inferior, e femininas na parte superior, como também podem ser hermafroditas, o que proporciona reprodução tanto por autofecundação como por fecundação cruzada, caule redondo, liso e esverdeado, e possuem raízes pivotante podendo chegar à 1,5m de profundidade. (COPEMAI, 2012).

Quanto à expressão sexual da mamoneira, os fatores genéticos e não genéticos tais como o déficit hídrico ou temperaturas elevadas podem induzir a formação de flores masculinas, como também determinar o tipo de sexo: macho puro, fêmea total, fêmea inclinada, hermafrodita ou monóica (SAVY FILHO, 2005; BELTRÃO et al., 2007).

#### **2.1.1- Importância Socioeconômica**

O cultivo da mamona possui importância sob os pontos de vista econômico, social, gera renda para a agricultura familiar, por utilizar em sua maioria a mão de obra braçal presente no campo, além de ser de simples cultivo, resistente à seca, e não necessitar de grandes recursos para sua implantação.

O óleo de mamona também é empregado em vários processos industriais, onde se destacam o uso na fabricação de tintas, cosméticos, sabão, corantes, vernizes, desinfetantes, germicidas, colas e aderentes, como também servem de base para fungicidas e inseticidas (SARTORI, 2007).

O Brasil ocupa a terceira posição na produção mundial de mamona, com uma participação de 11,4 %. O estado da Bahia é o maior produtor de mamona do país, com cerca de 85% de toda a produção (IBGE, 2006).

### **2.1.2- Exigências edafoclimáticas da cultura**

As condições ambientais que favorecem o cultivo da mamoneira estão relacionadas aos fatores climáticos, temperatura, umidade relativa e luminosidade.

A condição ideal para o cultivo da mamona inclui resistência à seca e exigência em calor e luminosidade (20° a 30°C), requer para o seu crescimento e desenvolvimento pelo menos 500 mm de precipitação pluvial, onde pode ser produzida em altitudes que variam de 300 a 1.500 metros e pode ser semeada em vários tipos de solo, exceto nos muito argilosos, os quais é sujeito a encharcamento (AMARAL, 2002).

Segundo Aires et al (2008), as variações ambientais influenciam no desempenho agrônômico da cultura, na qual a produtividade está diretamente relacionada com a disponibilidade hídrica, temperatura, fotoperíodo e umidade relativa do ar.

### **2.1.3- Características da cultivar BRS Energia**

A cultivar estudada foi a BRS Energia, desenvolvida pela Embrapa no ano de 2007. É uma cultivar que apresenta porte baixo, em média de 1,40m, com um ciclo entre 120 e 150 dias, caule verde com cera, cachos cônicos com tamanho médio de 60 cm, frutos verdes com cera e indeiscentes. As sementes pesam entre 0,40g e 0,53g com as cores marrom e bege, contendo 48% de óleo (EMBRAPA- ALGODÃO, 2007).

## **2.2- Aspectos gerais da cultura do amendoim**

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é originário da América do Sul, sendo uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil e no mundo, onde se destaca por ser considerada uma das mais importantes culturas entre as leguminosas, juntamente com o feijão e a soja (LIMA, 2011). A planta do amendoim é uma erva, com um caule pequeno e folhas trifolioladas, raízes aprumadas, medindo entre 30–50 cm. As flores são pequenas, amareladas e, depois de fecundadas, inclinam-se para o solo e a noz desenvolve-se subterraneamente (OLIVEIRA et al., 2012).

No Brasil, o amendoim tem sido cultivado há décadas. Nos anos 70 e 80 a cultura tornou-se uma das principais economias existentes nas pequenas propriedades agrícolas do país. Nessa época, o Brasil chegou a ser um dos maiores produtores mundiais com 700.000 ha plantados e uma produção de grãos da ordem de 900.000

toneladas. Os grãos de amendoim possuem alto valor alimentar e são altamente calóricos. As sementes possuem teores médios de óleo e proteína de 48% e 33%, respectivamente, sendo, portanto, um alimento que pode contribuir significativamente para melhorar a dieta alimentar da população de baixa renda, especialmente para as crianças na fase escolar, tanto pelo consumo isolado como suplementado com outros produtos (EMBRAPA- ALGODÃO, 2010).

### **2.2.1- Importância Socioeconômica**

A importância econômica da cultura do amendoim está relacionada ao fato de suas sementes poderem ser industrializadas, sendo utilizadas diretamente na alimentação humana, nas indústrias de conservas (enlatado), confeitarias, oleoquímica e na fabricação de biodiesel (GRACIANO, 2009).

Segundo Correia e Nogueira (2004), o amendoim é uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil e no mundo, ocupa uma área de quase 20 milhões de hectares com uma produção superior a 23 milhões de toneladas por ano. O maior produtor de amendoim é São Paulo com 80% em relação à produção nacional, em seguida a Bahia com 3,6% e Mato Grosso 2,8%. Em média, a produção nacional de amendoim está em torno de 2.926 kg/ha. A melhor produção entre os estados produtores é de São Paulo com 3.366 kg/ha, em seguida Tocantins (4.413 kg/ha) e Mato Grosso (2.450 kg/há). Na Bahia a produtividade média fica em torno de 1.000 kg/ha, devido ao tipo de cultivo, pouco uso de insumos e de tecnologia. (CONAB, 2010).

### **2.2.2- Exigências edafoclimáticas da cultura**

A temperatura ideal para o crescimento está em torno de 25-30°C, paralisando o crescimento em temperaturas abaixo de 10°C (NASCIMENTO, 2006).

A espécie tem boa adaptação a climas equatoriais e aos temperados. É um vegetal resistente à seca e devido à profundidade do seu sistema radicular o amendoim explora a umidade do solo que normalmente não está disponível a outras culturas anuais. Por outro lado, a espécie não é indicada para regiões com estação úmida muito prolongada, o que estimula o ataque de fungos, agentes causais de doenças, além de prejudicar o desenvolvimento, a colheita e a qualidade do produto (ABOISSA, 2005).

### **2.2.3- Características da cultivar BR- 1**

A cultivar de amendoim em estudo foi a BR-1, pertencente ao grupo Valência, com porte ereto, possuindo uma haste principal com 35 cm. As folhas são de tamanho médio e coloração verde-escuro, as flores possuem estandarte amarelas ouro com enervações de coloração vinho ao centro, as vagens são de tamanho médio, possuindo de três a quatro sementes vermelhas, de tamanhos médios e arredondados (SILVA, 2010).

### **2.3- Sistema de consórcio**

A consorciação de culturas consiste no cultivo simultâneo de duas ou mais espécies numa mesma área agrícola (PINTO et al, 2011), sendo utilizado principalmente por pequenos agricultores, que procuram aproveitar o máximo possível às áreas limitadas de que dispõem dos insumos e da mão-de-obra utilizada em capinas, adubações, aplicações de defensivos e outros tratamentos culturais, além de possibilitar maior diversificação da dieta e aumento da rentabilidade por unidade de área cultivada (MONTEZANO & PEIL, 2006).

De acordo com Rezende et al (2002), o sistema consorciado, em função das vantagens propiciadas aos agricultores, constitui-se em uma tecnologia bastante aplicável e acessível, sendo estabelecido como um sistema alternativo de cultivo, possibilitando um maior ganho, tendo um efeito compensatório de uma cultura sobre a outra, como também pelo menor impacto ambiental proporcionado em relação à monocultura.

Segundo Beltrão et al. (2006) o consorciamento de culturas é empregado, principalmente pelos agricultores de subsistência, que contam com pouca terra, baixo capital e mão-de-obra abundante para a área de que dispõem. Para eles, o sistema é interessante pelos seguintes motivos: a) permite uso mais intensivo da limitada área que possuem; b) é um meio de diminuir o risco de insucesso cultural; c) aumenta a proteção vegetativa do solo contra a erosão; d) permite melhor controle da flora invasora que o cultivo “solteiro”, visto que oferece uma alta densidade de plantio, que produz uma cobertura vegetativa mais rápida do solo, além do sombreamento; e) possibilita uso mais eficiente da mão-de-obra; f) possibilita a redução da incidência de pragas e

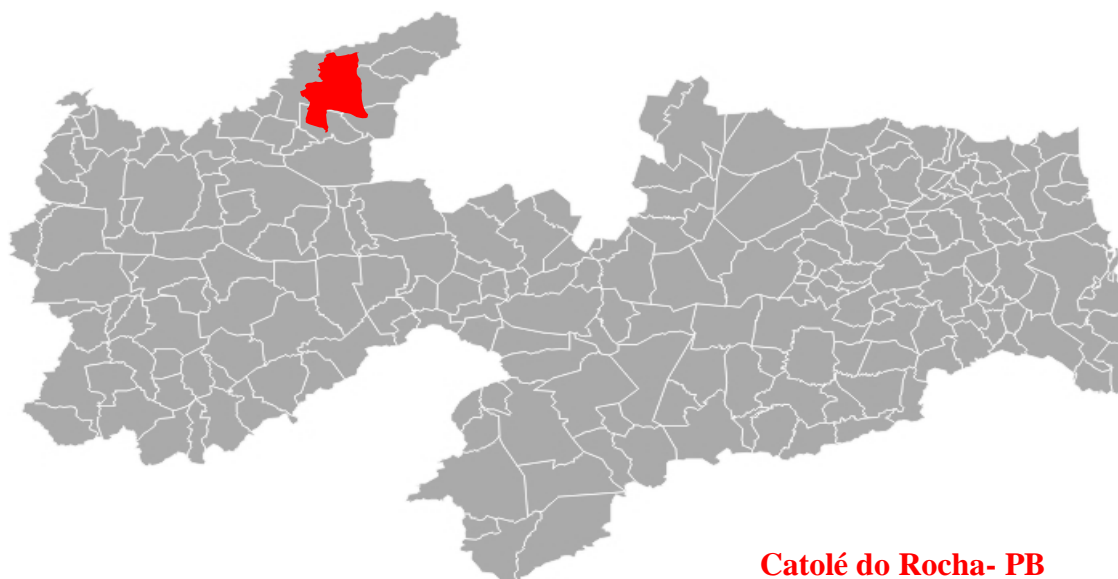
doenças tanto numa cultura como na consorte; g) oferece, com a exploração de maior número de culturas no mesmo terreno, maior diversidade de produtos alimentares para o pequeno agricultor e sua família.

A grande desvantagem do processo de consorciação é que ele impede a utilização, em maior grau, de técnicas agrícolas mais eficientes e capazes de conduzir a altos rendimentos culturais. À medida que o nível tecnológico da agricultura evolui, as culturas consorciadas tornam-se crescentemente mais difíceis de ser manejadas, mormente quando a mecanização é introduzida.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização do Experimento

O trabalho foi realizado em condições de campo, no Setor Experimental de Fruticultura e Ecofisiologia Vegetal, situado no Centro de Ciências Humanas e Agrárias- CCHA, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba, Campus-IV, distando 2 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB (Figura 1). As coordenadas geográficas do local são 6° 20' 38" de latitude sul, 37° 44' 48" de longitude oeste do meridiano de Greenwich e 250 metros de altitude.

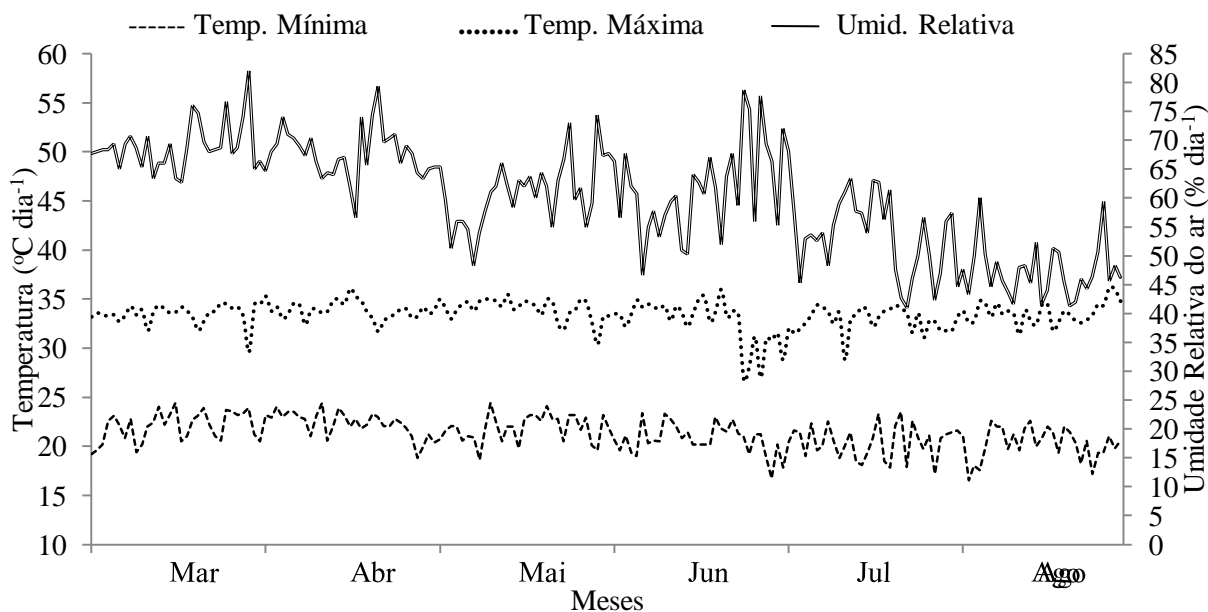


**Figura 1.** Mapa de localização do município de Catolé do Rocha/PB.

O clima da região segundo classificação de Koppen, é do tipo BSw'h', caracterizado como semi-árido quente e seco, com precipitação média anual de 870 mm, temperatura média de 27°C com período chuvoso concentrando-se entre os meses de fevereiro e abril. Durante o experimento ocorreu uma precipitação pluviométrica de 220,9 mm entre os meses de março e agosto (Tabela 1).

	Meses do Ano						Total
	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	
<b>Precipitação (mm)</b>	155,7	54,5	1,4	6,5	2,8	--	220,9

**Tabela 1-** Precipitação pluviométrica total da área experimental do período de março a agosto de 2012. Catolé do Rocha, PB, 2012.



**Figura 2-** Temperatura máxima do ar (Tmax), temperatura mínima do ar (Tmin), Umidade relativa do ar (UR) da área experimental do período de março a agosto de 2012. Catolé do Rocha, PB, 2012.

O solo local é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO Eutrófico com textura arenosa (SANTOS et al., 2006), em que amostras de solo foram coletadas para análise (Tabela 2).

**Tabela 2:** Análise de solo da área experimental do Setor de Fruticultura e Ecofisiologia Vegetal (UEPB) Catolé do Rocha-PB, 2012.

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
pH em água (1: 2,5)	6,84
Cálcio ( $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ )	5,25
Magnésio ( $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ )	1,15
Alumínio ( $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ )	0,0
Hidrogênio + Alumínio ( $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ )	1,08
Fósforo ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	49
Potássio ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	280
Sódio ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	64
Ferro ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	59,69
Zinco ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	4,05
Cobre ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	3,83
Manganês ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	53,98
Boro ( $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ )	6,45

<sup>(1)</sup>Resultados da análise de solo realizada pelo laboratório de análises de solo, água e planta da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A-EMPARN.

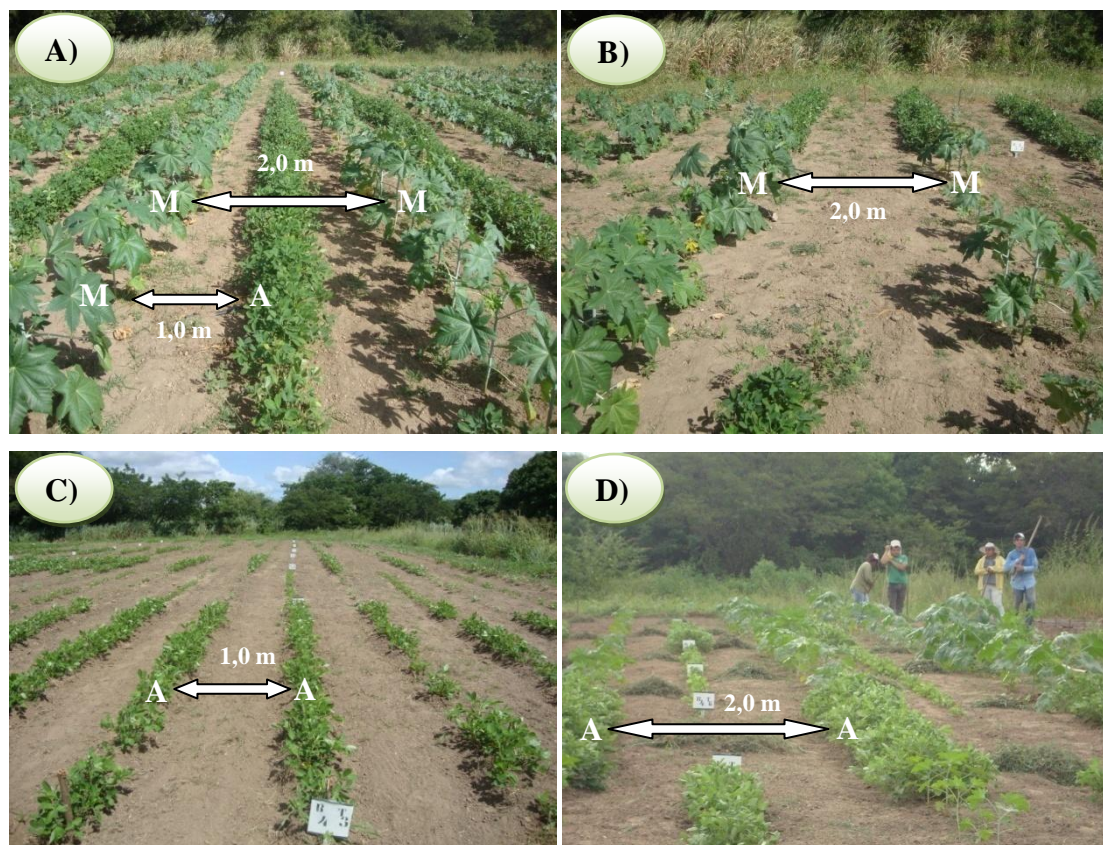
### 3.2 – Instalação e condução do experimento

O experimento foi realizado entre os meses de março e julho de 2012, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos, onde três foram mamona e amendoim em monocultivo e cinco com tratamentos consorciados utilizando como fator diferentes épocas de plantio do amendoim.

<b>Tratamento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Espaçamento</b>
T <sub>1</sub>	Mamona isolada	2,0 m x 0,5 m
T <sub>2</sub>	Amendoim isolado	2,0 m x 0,2 m
T <sub>3</sub>	Amendoim isolado	1,0 m x 0,2 m
T <sub>4</sub>	Mamona + amendoim plantados no mesmo dia (M + A0)	1,0m x 0,5 m
T <sub>5</sub>	Mamona + amendoim, este plantado 10 dias após a mamona (M + A10)	1,0m x 0,5 m
T <sub>6</sub>	Mamona + amendoim, este plantado 15 dias após a mamona (M + A15)	1,0m x 0,5 m
T <sub>7</sub>	Mamona + amendoim, este plantado 20 dias após a mamona (M + A20)	1,0m x 0,5 m
T <sub>8</sub>	Mamona + amendoim, este plantado 25 dias após a mamona (M + A25)	1,0m x 0,5 m

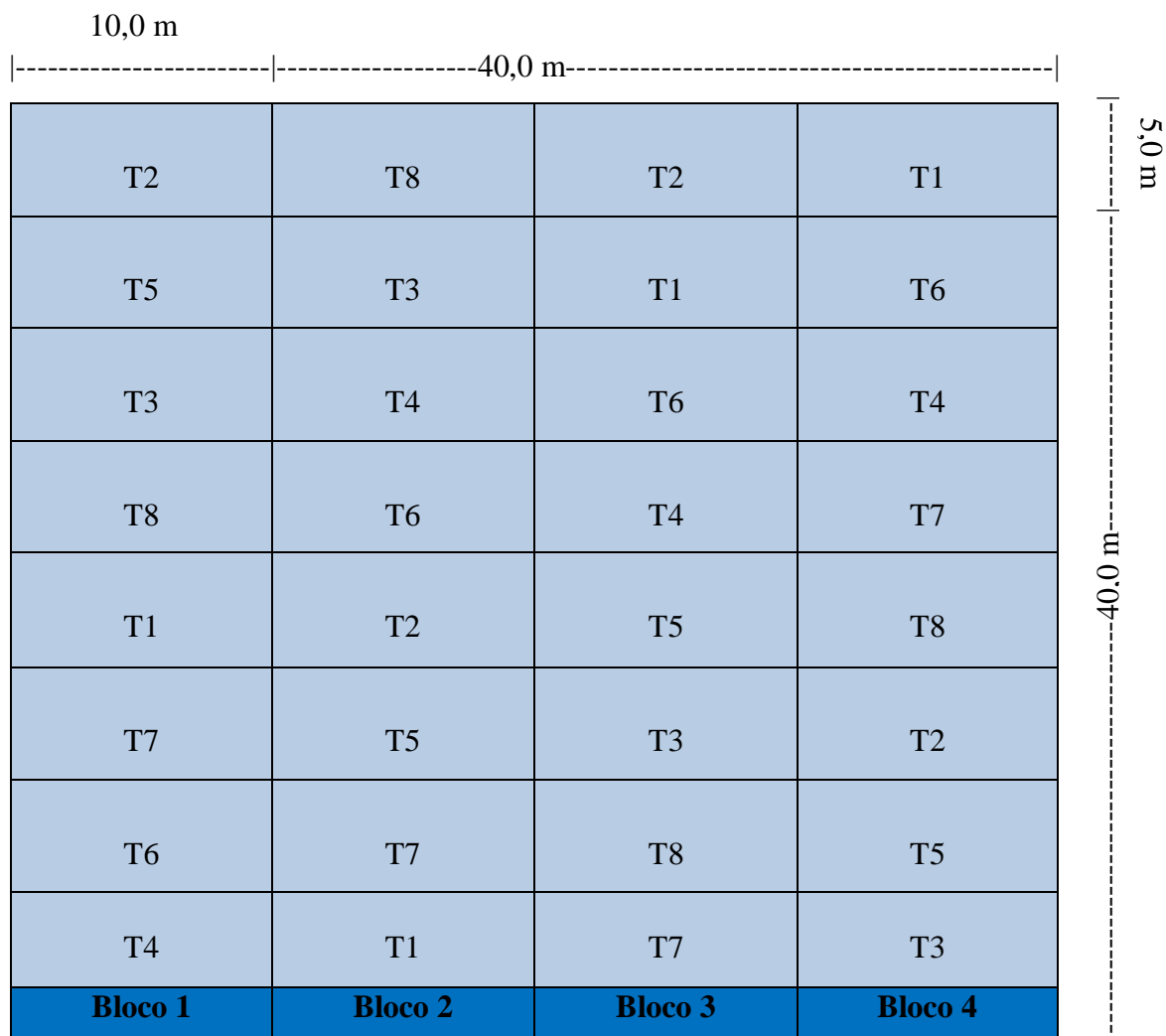
**Tabela 3-** Descrição dos tratamentos e espaçamentos do consórcio Mamona e Amendoim. Catolé do Rocha, PB, 2012.





**Figura 3.** Disposição do tratamento 4 (T<sub>4</sub>) consórcio mamona com amendoim consorciado no meio das fileiras de mamona, sendo as duas culturas semeadas no mesmo dia (Figura 2A); tratamento 1 (T<sub>1</sub>) mamoneira (M) solteira (Figura 2B); tratamento 3 (T<sub>3</sub>) amendoim solteiro com espaçamento de 1,0 entre fileiras (Figura 2C); tratamento 2 (T<sub>2</sub>) amendoim (A) solteiro no espaçamento de 2,0 m entre fileiras e densidade de 2 plantas por cova a cada 0,20 m (Figura 2D). Catolé do Rocha, PB, 2012.

O local do experimento abrangeu uma área total de 1.600 m<sup>2</sup>, tendo 40,0 m de comprimento por 40,0 m de largura, no qual os blocos foram compostos por oito parcelas de 50,0 m<sup>2</sup> cada (Figura 4).



Tratamentos: T1- Mamoneira solteira (2,0 m x 0,5 m); T2- amendoim solteiro (2,0 m x 0,2 m); T3- amendoim solteiro (1,0 m x 0,2 m); T4- consórcio M + A semeados no mesmo dia; T5- consórcio M + A10; T6- consórcio M + A15; T7- consórcio M + A20; T8- consórcio M + A25.

M- mamona; A- amendoim.



**Figura 4.** Croqui da área experimental. Catolé do Rocha, PB, 2012.

A área do experimento foi primeiramente demarcada, e as parcelas foram identificadas com placas demonstrando o bloco e o tratamento.

As sementeiras foram realizadas de forma manual colocando-se três sementes por cova a 5 cm de profundidade para a mamona. O amendoim foi semeado colocando duas sementes por cova, também a uma profundidade de 5 cm. Aos 10 dias após a sementeira foram feitos o desbaste, deixando uma planta por cova, deixando a mais vigorosa.

Durante o experimento foram realizadas capinas manuais, utilizando-se enxadas no sentido de tornar o ambiente livre de ervas daninhas, oferecendo condições favoráveis ao desenvolvimento das culturas em estudo.

### **3.3 – Variáveis analisadas**

#### **3.3.1- Número de frutos por racemos da mamona**

O número de frutos por racemos foi estimado através da divisão da somatória de todos os cachos pelo número de plantas por parcela.



**Figura 5.** Contagem dos frutos por racemos. Catolé do Rocha/ PB, 2012.

#### **3.3.2- Massa das sementes por racemos da mamona**

Para a massa das sementes por racemo foi estimado através da divisão do peso das sementes pelo número de plantas por parcela.



**Figura 6.** Pesagem dos grãos em balança. Catolé do Rocha/PB, 2012.

### 3.3.3- Massa das sementes por planta do amendoim

Para a quantificação da massa das sementes foi feita através da divisão do peso das sementes pelo número de plantas por parcela.



**Figura 7.** Pesagem dos grãos em balança. Catolé do Rocha/PB, 2012.

### 3.3.4- Rendimento em vagens por planta do amendoim

Para a determinação do rendimento em vagens por planta (VARGPLA) foi realizado a pesagem das vagens com o auxílio de uma balança de precisão (0,1 g), e os resultados expressos em gramas.

### 3.3.5- Massa de 100 sementes

Contou-se 100 sementes ao acaso de cada tratamento e através de balança de precisão pesou-se os grãos, expresso em gramas.



**Figura 8.** Pesagem dos 100 grãos mamona (A) e amendoim (B). Catolé do Rocha/PB, 2012.

### 3.3.6- Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ )

A produtividade da mamoneira foi obtida na coleta dos cachos, fazendo a separação dos frutos obtendo-se posteriormente a sua massa. A produtividade do amendoim foi determinada pela coleta das plantas separando as vagens, obtendo após a sua massa.

Após o descascamento dos frutos da mamona e a obtenção das vagens do amendoim, foi determinada a massa em gramas da mamona em grãos e do amendoim em vagem utilizando balança de precisão (0,1g).



**Figura 9.** Separação das vagens (9A); pesagem das vagens (9B); retirada dos frutos do cacho (9C); e pesagens dos grãos (9D). Catolé do Rocha/PB, 2012.

### 3.3.7- Uso Eficiente da Terra

O uso eficiente da terra indica a eficiência biológica do consórcio por usar recursos do ambiente, comparado com o cultivo isolado (BEZERRA NETO & GOMES, 2008). Ou seja, é a quantidade de terra necessária em cultivo solteiro para se obter o mesmo rendimento em cultivo consorciado (SAVY FILHO, 2005).

UET é calculada por meio da equação sugerida por Trenbath (1979) e Willy (1979).

$$UET = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} + \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}} = UET_a + UET_b$$

**Equação 1**

Onde:

Yab – rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) da cultura principal consorciada, nesse caso, mamona (a) consorciada com amendoim (b);

Yaa – rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) da cultura solteira (mamona isolada);

Yba – rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) da cultura consorte amendoim (b) em consórcio com mamona (a);

Ybb – rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) do amendoim em cultivo solteiro 2,0 m x 0,2m (b isolado);

UETa – representa o uso eficiente da terra parcial da mamona;

UETb – representa o uso eficiente da terra parcial do amendoim.

O UET varia entre valores menores e maiores que 1,0 ( $1,0 > \text{UET} > 1,0$ ). Na interpretação desse índice segue as condições: se  $\text{UET} > 1$ , indica que ocorreu vantagem produtiva; se  $\text{UET} = 1$ , não houve vantagem produtiva e se  $\text{UET} < 1$ , então ocorre desvantagem produtiva do sistema de cultivo em estudo (WILLEY, 1979).

### **3.4 - Análise estatística**

Os dados das variáveis respostas foram submetidos à análise de variância pelo teste F até 5% de significância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAEG 9.1 (SAEG, 207).

#### 4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, encontra-se o resultado das análises de variância para os tratamentos estudados, com diferença significativa para as variáveis número de frutos por cacho (FRUT/CH), massa de sementes por cacho (SEM/CH), massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS), produtividade de grãos de mamona (PROD) ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e massa de sementes por planta (SEMEN/PLA), rendimento de vagens por planta (VAG/PLA), massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS) e produtividade de vagem de amendoim (PROD) ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) quando analisados ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 4.** Resumo das análises de variância para as variáveis, número de frutos por cacho (FRUT/CH), massa de sementes por cacho (SEM/CH), massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS), produtividade de grãos (PROD) ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), massa de sementes por planta (SEMEN/PLA), rendimento de vagens por planta (VAG/PLA), massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS) e produtividade de vagem (PROD) ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) no consórcio mamona com amendoim. Catolé do Rocha/PB, 2012.

MAMONA					
Fonte		Quadrado Médios			
Varição	GL	FRUT/CH	SEM/CH	MAS100 GRÃOS	PROD (kg/ha)
Tratamento	5	2751,078**	1774,995**	8,980467**	161985,9**
Bloco	3	322,2694 <sup>ns</sup>	1159,015**	1,685389 <sup>ns</sup>	44179,45 <sup>ns</sup>
Resíduo	12	201,8643	238,6502	1,118375	24168,71
CV (%)		11,488	16,879	3,562	17,533
AMENDOIM					
Fonte		Quadrado Médios			
Varição	GL	SEMEN/PLA	VAG/PLA	MAS100 GRÃOS	PROD (kg/ha)
Tratamento	6	31,70488**	1935939**	240,0926**	806,1412**
Bloco	3	5,380936 <sup>ns</sup>	95816,62 <sup>ns</sup>	21,92473 <sup>ns</sup>	125,4109 <sup>ns</sup>
Resíduo	12	4,517821	34538,41	18,73970	111,2322
CV (%)		5,597	15,474	18,987	25,830

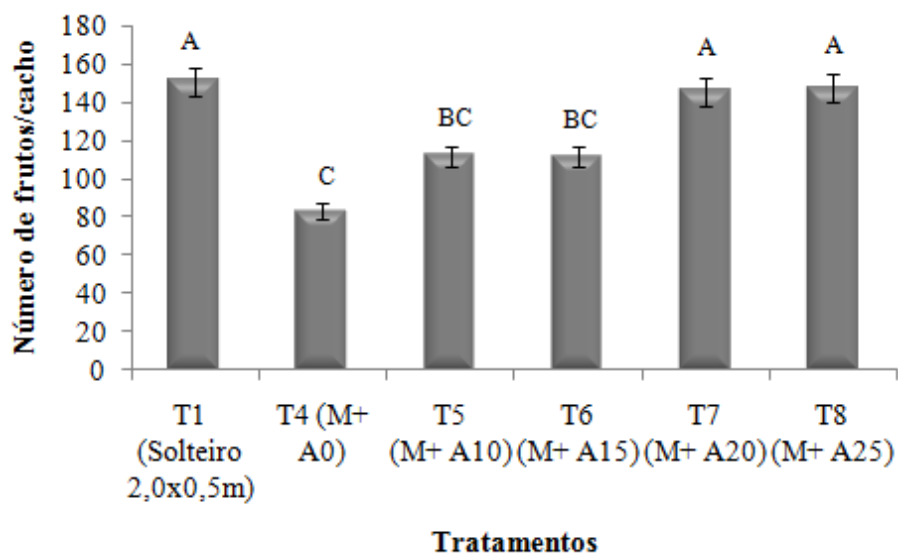
Nota: ns: não-significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* Significativo ( $p \leq 0,01$ );



#### 4.1- Componentes da mamona

Nos tratamentos consorciados, observa-se que houve diferença estatística (Figura 10), onde a medida que se aumentou os dias relativos de plantio de amendoim o número de frutos de mamona por cacho (FRUT/CH) também obteve acréscimo, sendo observado no T<sub>8</sub> (M+ A25) 147,25 cacho<sup>-1</sup>, constatando-se incremento de 77% em relação ao T<sub>4</sub> (M+ A0) (83,125 cacho<sup>-1</sup>). Esse fato pode estar relacionado à competição sofrida quando as culturas são semeadas em conjunto, passando a competir pelos recursos ambientais. Por outro lado, o maior espaço de plantio da cultura consorciada de amendoim possibilitou melhor aproveitamento da mamona pelos recursos ambientais (água, luz e nutrientes). Vale salientar que quando leguminosas são consorciadas com outra cultura principal, poderá esta se beneficiar da fixação biológica de nitrogênio realizada pela leguminosa (SOUSA JUNIOR et al., 2012).

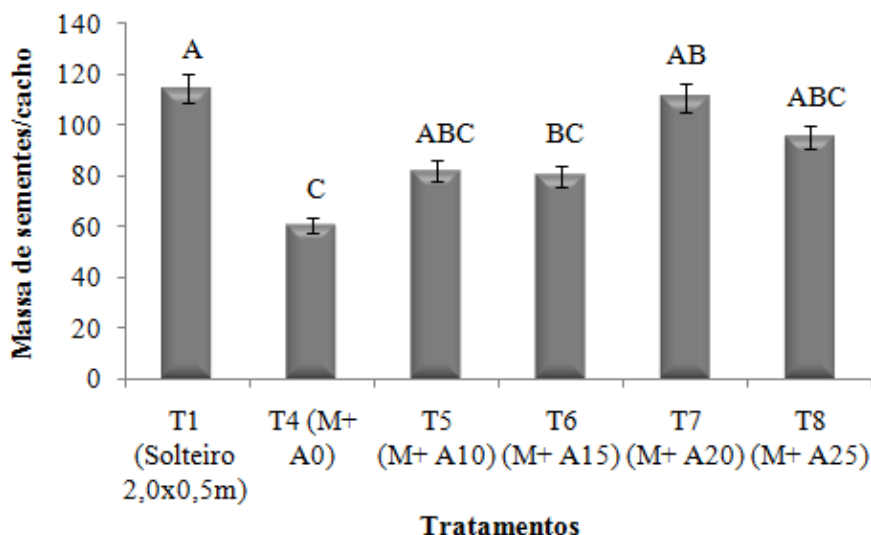
Comparando-se o sistema solteiro e o consorciado, evidenciou-se na Figura 10 que o tratamento 1 (T<sub>1</sub>: Mamona solteira 2,0x0,5m) obteve maior número de frutos por cacho (FRUT/CH) (151,1406 cacho<sup>-1</sup>), porém o T<sub>4</sub> apresentou menor número de frutos por cacho (83,125 cacho<sup>-1</sup>), com acréscimo de 81,82% em relação aos demais tratamentos. O número de frutos por cacho (FRUT/CH) da mamona no cultivo solteiro foi maior que no cultivo consorciado, tendo as médias diferidas estatisticamente a 1% de probabilidade pelo teste F. O resultado foi devido à concorrência do amendoim no consórcio com a mamona. Segundo Portes (1996), a competição por água, nutrientes e luz afeta o rendimento das culturas consorciadas, sendo a luz um dos principais, senão o principal fator limitante e que constitui importante empecilho à utilização de consórcios.



**Figura 10.** Número de frutos por cacho (FRUT/CH) nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

Para a massa de sementes por cacho (SEM/CH), entre os tratamentos consorciados houve diferença estatística (Figura 11). Nota-se que os valores médios foram maiores para o tratamento consorciado mamona e amendoim semeado 20 dias após ( $T_7$  - M + A20) com massa de 111,03g e a menor (60,65g) com amendoim semeado simultaneamente com mamona ( $T_4$ ), com diferença de 83% em relação ao  $T_7$ . Souza et al. (2007), em estudo com diferentes épocas de plantio e manejo da irrigação, obtiveram maior produção de grãos por planta (637,75 g) obtida no plantio feito em janeiro com irrigação suplementar após a estação chuvosa, e a menor no plantio de março sem irrigação suplementar (266,04 g).

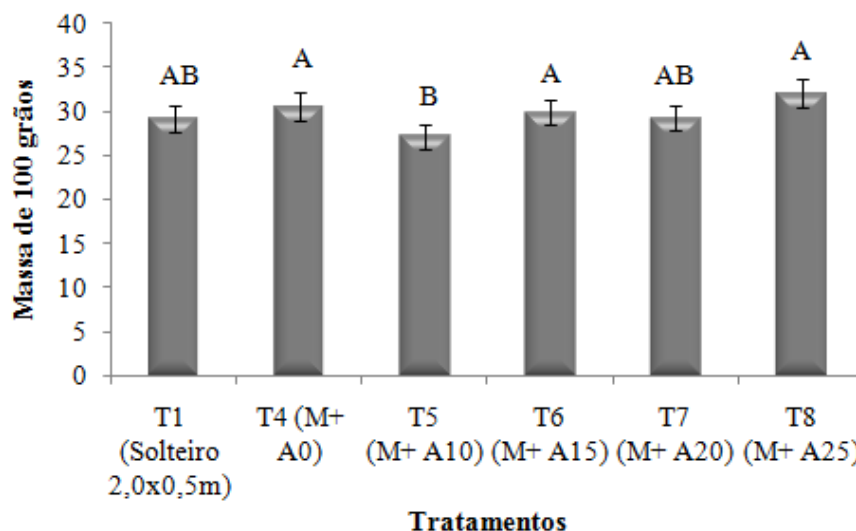
Entre os sistemas de cultivo solteiro e consorciado, houve diferença significativa estatisticamente na massa de sementes por cacho (SEM/CH) (Figura 11). A diferença entre os cultivos foi de 88% com massa de 114,38g no cultivo solteiro ( $T_1$ ) e 60,55g com amendoim semeado simultaneamente com a mamona ( $T_4$ ). Essa redução ocorreu em função da competição de uma cultura sobre a outra pelos recursos naturais (água, luz, nutriente). Segundo Carvalho (2009), a competição depende das condições ambientais, do solo e da interação das culturas consorciadas.



**Figura 11.** Massa de sementes por cacho (SEM/CH) nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

Entre os tratamentos consorciados foram verificadas diferenças significativas estatisticamente para a variável massa de 100 grãos (Figura 12). Evidenciou-se que o tratamento com o amendoim semeado 25 dias após a mamona (T<sub>8</sub>- M + A25) obteve maior massa de 32,02g. Deve-se destacar que houve incremento de 17% quando relacionado ao obtido no cultivo com o amendoim semeado 10 dias depois da mamona (T<sub>5</sub>- M + A10) (27,17g) (Figura 12A). Os resultados obtidos corroboram com Sousa (2008) ao estudar a produção de mamona sob diferentes lâminas de irrigação e densidades de plantio onde encontrou um valor médio de 30,22g para massa de 100 grãos.

Ao analisar os sistemas consorciado e solteiro, considera-se que não houve diferença estatística para a variável massa de 100 grãos analisado a 1% de significância (Figura 12). O tratamento 4 (T<sub>4</sub>: M+A0) obteve maior massa de 100 grãos (30,57g), já o tratamento solteiro (T<sub>1</sub>: Mamona solteira 2,0x0,5m) apresentou menor valor de massa de 100 grãos com 29,17g, com acréscimo de 6,9%. Nota-se com isso que o tratamento em consorcio se sobressaiu em relação ao cultivo solteiro.



**Figura12.** Massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS) nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

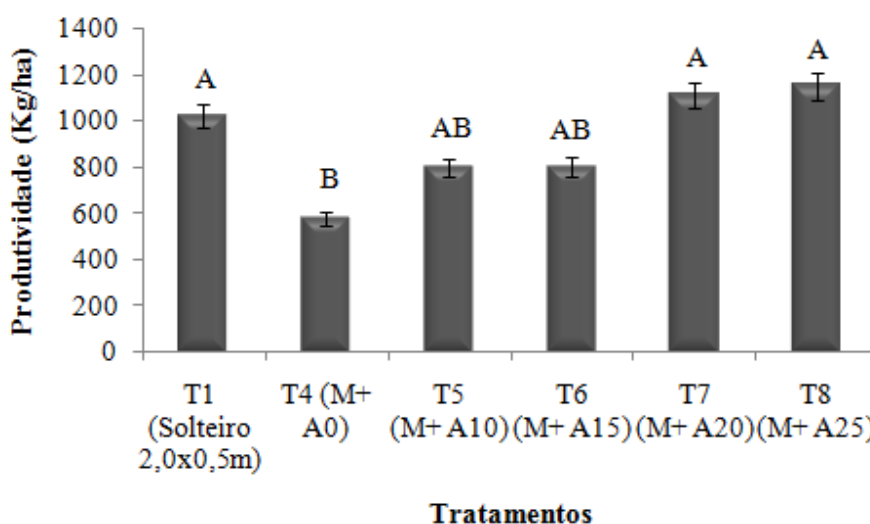
Considerando os resultados obtidos, verificou-se que a produtividade da mamoneira nos cinco tratamentos consorciados com amendoim apresentaram diferença significativa, onde os valores se situaram entre 580,50 e 1150,68 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 13). Observa-se que quando semeia as duas culturas consorciadas (T4), o amendoim torna-se mais competitivo, diminuindo assim a produtividade da mamona. Beltrão et al. (2010) também verificou resultados semelhantes da mamona “BRS Nordestina” ao ser consorciada com amendoim, apresentando valores entre 550 e 1500 kg ha<sup>-1</sup>.

A maior produtividade de 1150,68 kg ha<sup>-1</sup> foi obtida na semeadura de amendoim 25 dias após a mamona (T<sub>8</sub> - M + A25) e a menor (580,50 kg ha<sup>-1</sup>) no cultivo com semeaduras simultâneas (T<sub>4</sub> - M + A0), com diferença de 98% em relação ao T<sub>8</sub>. Nos consórcios com semeadura de amendoim entre 0 e 15 dias após a mamona, percebe-se que não houve diferença significativa no rendimento em grãos da mamona. Nota-se que o maior intervalo de dias de plantio da cultura do amendoim ocasiona um melhor aproveitamento da cultura principal (mamona) pelos recursos ambientais. Recomenda-se a semeadura do amendoim de 15 a 20 dias antes da mamona (BELTRÃO et al., 2010).

Entre os sistemas solteiro e consorciado, ocorreu diferença estatística (Figura 13) constatando-se maior rendimento da mamoneira solteira em relação ao consorciado

simultaneamente (M + A0 Dia). Houve uma diferença de 75,5%, com maior rendimento de 1018,82 kg ha<sup>-1</sup>, e um menor com 580,5 kg ha<sup>-1</sup> grãos da mamoneira. Porém, tem-se conhecimento de que a competição pelos recursos ambientais entre duas culturas consorciadas causa diminuição na produção para aquela cultura que está em consórcio, e há um melhor rendimento para aquela em monocultivo. Esses rendimentos corroboram com a produtividade nacional (2010/2011) que foi de 644 kg de grãos ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2012).

Corrêa et al. (2006) ao estudar o comportamento de duas cultivares de mamona consorciada com caupi e sorgo granífero, obteve uma produtividade média de 960,4; 774,1 e 489,2 kg de grãos ha<sup>-1</sup> quando a mamona em monocultivo, mamona + caupi, mamona+ sorgo, respectivamente.



**Figura 13.** Produtividade (kg há<sup>-1</sup>) da mamona nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado da mamoneira com o amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

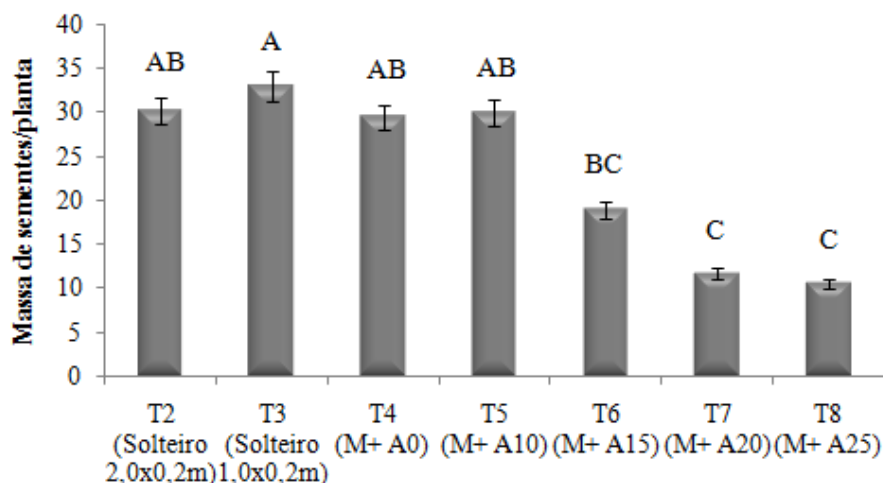
#### 4.2- Componentes do amendoim

Analisando a massa de sementes por planta do amendoim (SEMEN/PLA) para os tratamentos consorciados nota-se que houve diferença estatística (Figura 14). Observa-se o tratamento com amendoim semeado 10 dias após a mamona (T<sub>5</sub>- M+A10) massa equivalente a 29,90g, com incremento de 86% quando relacionado ao obtido no cultivo com o amendoim semeado 25 dias após a mamona (T<sub>8</sub>- M+ A25) (10,44g). Nota-se que à medida que se aumenta o intervalo de plantio do amendoim, a cultura da mamona obtém um melhor aproveitamento dos recursos água, luz e nutrientes

ocasionando seu maior crescimento, ocorrendo o sombreamento sobre o amendoim, desta forma levando a diminuição da massa de sementes por planta do amendoizeiro. Para plantas que possuem crescimento inicial rápido ou alto poder de competição como o milho/sorgo/caupi/amendoim, recomenda-se o plantio defasado da cultura consorte de maior interesse (TEIXEIRA et al., 2012).

Comparando-se os sistemas solteiro e o consórcio não evidenciou-se diferença estatística (Figura 14) onde o tratamento 2 (T<sub>2</sub>- Amendoim solteiro 2,0m x0,2m) apresentou massa de 30,06g por planta, com diferença de 2% em relação ao tratamento simultâneo (T<sub>4</sub>- M+ A0) com massa de 29,38g. Teixeira et al., (2005) afirma que o sombreamento afeta a cultura mais baixa, diminuindo dessa forma, tanto a quantidade de radiação solar como a área foliar, afetando o desenvolvimento da cultura.

Observando os rendimentos do amendoim nos sistemas solteiros (T<sub>3</sub>-1,0 x 0,2 m e T<sub>2</sub>-2,0 x 0,2 m), nota-se que não houve diferença estatística, com maior valor (32,93g) no cultivo mais adensado (T<sub>3</sub>) e menor (30,06g) no cultivo com maior espaçamento (T<sub>2</sub>) (Figura 14A), verificando-se diferença de 9,5%. Isso demonstra que mesmo com uma população de plantas maior (T<sub>3</sub>), o amendoim quando em monocultivo tem mais ou menos o mesmo rendimento em massa de grãos quando em um arranjo com menores números de plantas (T<sub>2</sub>).

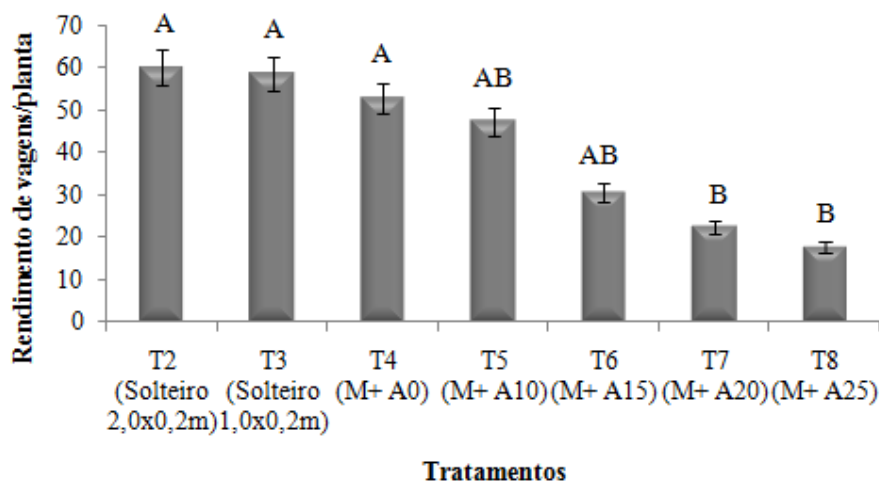


**Figura 14.** Massa de sementes por planta (SEMEN/PLA) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoizeiro em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

Na figura 15 encontram-se as médias referentes ao rendimento em vagens por planta (VAG/PLA), observando-se que a medida que se foram aumentando os intervalos de semeio no consórcio do amendoim após a mamona, o rendimento em vagens por planta dessa cultura foi diminuindo. Nota-se que tratamento que obteve um maior rendimento em vagens por planta foi aquele com o amendoim semeado simultaneamente com a mamona (T<sub>4</sub>- M+A0) (52,58g), com um incremento de 199% em relação ao obtido no cultivo com amendoim semeado 25 dias após a mamona (T<sub>8</sub>- M+A25) com um rendimento de 17,58g de vagens por planta. Nos consórcios com semeadura de amendoim entre 10 e 25 dias após a mamona, não houve diferença estatística no rendimento de vagens do amendoim, porém constatou-se menor valor quando a mamoneira foi semeada 25 dias antes do amendoim. Este resultado pode ser atribuído ao fato da mamona ter sido semeada antes do amendoim, ocasionando à medida que a mamona foi crescendo foi ocorrendo o sombreamento sobre a cultura do amendoim. Fatores como luminosidade, disponibilidade de água, temperatura e condições edáficas são determinantes no desenvolvimento dos vegetais e, dentre estes, a luz é importante no crescimento da planta, pois participa, entre outros processos, da fotossíntese (SESMA et al., 2009).

Ao comparar o sistema solteiro e consorciado, observa-se que não houve diferença estatística (Figura 15). Constatou-se que o tratamento 2 (T<sub>2</sub>- Amendoim solteiro 2,0x 0,2m) obteve um rendimento de 59,97g, com um incremento de 13% em relação ao tratamento simultâneo (T<sub>4</sub>- M+A0) (52,58g).

Para os tratamentos do amendoim em monocultivo (T<sub>3</sub>-1,0 x 0,2 m e T<sub>2</sub>-2,0 x 0,2 m) nota-se que não houve diferença estatística, apresentando um valor (59,97g) no tratamento 2 (T<sub>2</sub>- Amendoim solteiro-2,0 x 0,2m) e menor no cultivo mais adensado (T<sub>3</sub>-1,0 x 0,2 m) (58,45g), constatando-se uma diferença de 2,6%.



**Figura 15.** Rendimento de vagens por planta (VAG/PLA) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoimzeiro em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

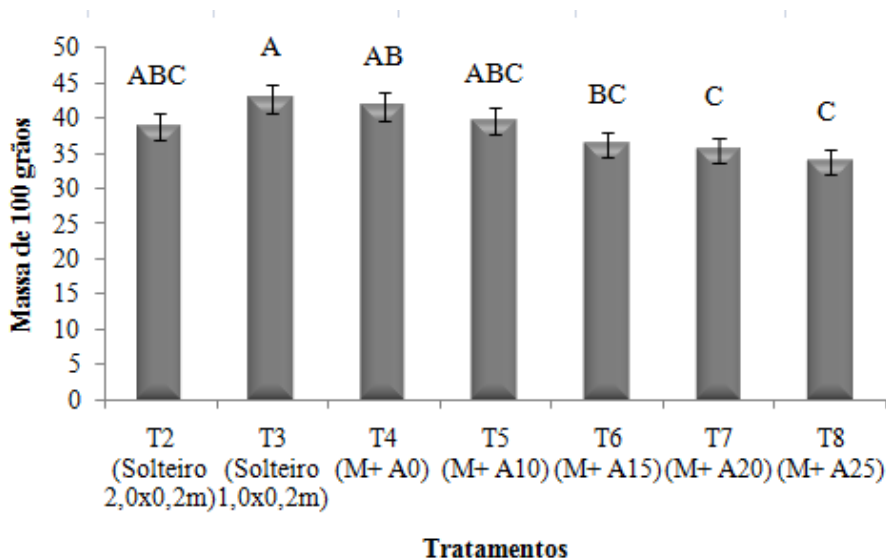
Nos tratamentos consorciados, observa-se que houve diferença estatística (Figura 16) para a massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS). Constatou-se que o tratamento 4 (T<sub>4</sub>-M+A0) obteve um maior rendimento (41,53g) em relação aos demais tratamentos. Já o tratamento com o amendoim semeado 25 dias após a mamona (T<sub>8</sub>-M+A25) foi o que obteve um menor rendimento de 100 grãos (33,74g), apresentando um acréscimo de 23%. Teixeira et al. (2012), estudando arranjos de plantas de feijoeiro-comum consorciado com mamona constatou um rendimento de 100 grãos de 28g e 27g, quando o feijoeiro consorciado com a mamona e no monocultivo, respectivamente.

Ao analisar os sistemas consorciado e solteiro, considera-se que não houve diferença estatística para a variável massa de 100 grãos analisado a 1% de significância (Figura 16). Nota-se que o tratamento 2 (T<sub>2</sub>- Amendoim solteiro 2,0x 0,2m) obteve um rendimento de 38,67g, com um incremento de 7% em relação ao tratamento simultâneo (T<sub>4</sub>- M+A0) (41,53g). A massa de 100 grãos é um atributo de extrema importância no cultivo do amendoim, especialmente para o mercado de exportação, ao qual exige cultivares com um maior tamanho de grãos (OLIVEIRA et al. 2006).

Observa-se para os valores de massa de 100 grãos do amendoim nos sistemas solteiros (T<sub>3</sub>-1,0 x 0,2 m e T<sub>2</sub>-2,0 x 0,2 m), que não houve diferença estatística, porém maior valor (42,70g) foi encontrado no cultivo mais adensado (T<sub>3</sub>) e menor (38,67g) no cultivo com maior espaçamento (T<sub>2</sub>) (Figura 16), verificando-se diferença de 10%. De



acordo com Peixoto et al. (2008), o amendoim não é muito exigente em clima e solo, mas requer calor e umidade para seu pleno desenvolvimento. O fator que pode estar diretamente ligado a este fato é a quantidade de radiação captada pela cultura em diferentes arranjos.



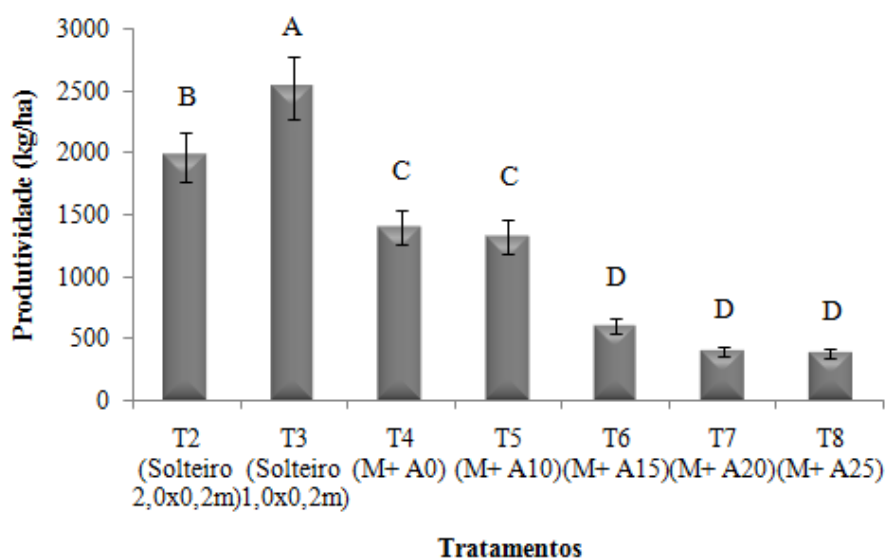
**Figura 16.** Massa de 100 grãos (MAS100 GRÃOS) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

Para os tratamentos consorciados observa-se que houve diferença estatística para a variável produtividade em vagens do amendoim (Figura 17). A maior produtividade de  $1399,30 \text{ kg ha}^{-1}$  foi obtida no cultivo simultâneo ( $T_4 - M + A0$ ) e a menor ( $384,63 \text{ kg ha}^{-1}$ ) no semeio de amendoim 25 dias após ( $T_8 - M + A25$  Dias), com diferença de 63,8% em relação ao  $T_4$ . Nota-se que à medida que se aumenta o intervalo de plantio do amendoim possibilita uma diminuição na sua produtividade.

Entre os sistemas solteiro e consorciado, observou-se diferença estatística para a produtividade (PROD) ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) do amendoim (Figura 17). Constatou-se que o tratamento 2 (Amendoim solteiro-  $2,0 \times 0,2 \text{ m}$ ) apresentou produtividade  $1967,06 \text{ kg ha}^{-1}$  com diferença de 40,5% em relação ao tratamento com mamona e amendoim semeados no mesmo dia ( $T_4 - M + A0$ ) ( $1399,30 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Essa redução da produção pode estar relacionada com a competição pelos recursos naturais, o sombreamento da cultura da mamona sobre o amendoim, como também a escassez de chuva durante o experimento.

Observa-se que a produtividade (PROD) ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) do amendoim nos sistemas solteiros ( $T_3 - 1,0 \times 0,2 \text{ m}$  e  $T_2 - 2,0 \times 0,2 \text{ m}$ ), nota-se que houve diferença estatística, com

maior valor (2522,21 kg ha<sup>-1</sup>) no cultivo mais adensado (T<sub>3</sub>) e menor (1967,06 kg ha<sup>-1</sup>) no cultivo com maior espaçamento (T<sub>2</sub>) (Figura 17), verificando-se diferença de 28%. Dessa forma, o amendoim em cultivo mais adensado (T<sub>3</sub>) por possuir um maior número de plantas obteve melhor produtividade de amendoim em vagem do que o tratamento com menor número de plantas (T<sub>2</sub>) estando abaixo da média nacional (2.674 kg ha<sup>-1</sup>) obtida na safra de 2010/2011 (CONAB, 2012). No entanto, Silveira et al. (2009) ao estudar densidades de plantas de amendoim encontraram produtividade de vargens de 876,5 kg ha<sup>-1</sup> quando cultivado em regime de sequeiro.



**Figura 17.** Produtividade (kg/ha) do amendoim nos sistemas consorciados e análise do sistema solteiro em relação ao consorciado do amendoimzeiro em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

### 4.3- Uso Eficiente da terra

Ao analisar o consorciamento para o uso eficiente da terra (UET) percebe-se que houve vantagem quando o amendoim foi semeado aos 10; 15; 20 e 25 dias após a mamona (M+ A10; M + A15; M + A20 e M+A25), respectivamente. E ocorreu desvantagem para o tratamento 4 (T<sub>4</sub> - M + A0 dia) (Tabela4). O UET máximo (1,45) foi encontrado no tratamento em que o amendoim foi semeado aos 10 dias após a mamona (M+ A10). Nota-se com os valores de UET alcançados, que o cultivo em consórcio proporcionou mais eficiência no uso da terra em relação aos plantios solteiros com vantagens produtivas de 4% a 45% para os sistemas consorciados T<sub>6</sub> e T<sub>5</sub>,

respectivamente. Segundo Lima et al (2008), estes resultados demonstram que o UET pode ser alterado em função da época relativa de plantio das culturas.

Os valores parciais de UET da mamona aumentaram continuamente a partir da época de semeadura de 15 dias ( $T_6$ ), enquanto o UET parcial do amendoim teve comportamento oscilante (Tabela 4). Os resultados obtidos demonstram dominância da mamoneira em consórcio com amendoim. Porém, o fato do UET do amendoim demonstrar esse comportamento, pode estar relacionado à menor disponibilidade de luminosidade, por conta do sombreamento das plantas de mamona, provocando diminuição da taxa fotossintética e conseqüentemente redução de crescimento e produção.

**Tabela 5.** Uso eficiente da terra parcial (UET parcial) e uso eficiente da terra total (UET) do consórcio mamona e amendoim em diferentes épocas de semeadura. Catolé do Rocha/PB, 2012.

TRATAMENTOS	UET Parcial		UET
	Mamona	Amendoim	
T <sub>1</sub> - Mamona solteira (2,0 x 0,5)	--	--	1,00
T <sub>2</sub> - Amendoim solteiro (2,0 x 0,2)	--	--	1,00
T <sub>3</sub> - Amendoim solteiro (1,0 x 0,2)	--	--	1,00
T <sub>4</sub> - M + A0 Dia	0,56	0,29	0,85
T <sub>5</sub> - M + A10 Dias	0,78	0,67	1,45
T <sub>6</sub> - M + A15 Dias	0,74	0,30	1,04
T <sub>7</sub> - M + A20 Dias	1,08	0,20	1,28
T <sub>8</sub> - M + A25 Dias	1,08	0,19	1,27

## 5- CONCLUSÕES

1. Os resultados encontrados demonstram que nas condições experimentais do presente trabalho, todos os componentes avaliados foram influenciados pelas épocas relativas de plantio.
2. A massa de 100 grãos da mamoneira ‘BRS Energia’ e do amendoim ‘BR-1’ obteve melhor rendimento quando em sistema consorciado.
3. Os maiores intervalos de semeadura do amendoim ‘BR-1’ possibilitam alcançar melhores rendimentos de grãos de mamona em sistema consorciado. Por outro lado, os maiores rendimentos de vagens são obtidos no plantio de amendoim entre 0 e 10 dias após a mamoneira ‘BRS Energia’.
4. O consorcio entre mamona e amendoim é mais eficiente quando o amendoim é semeado 10 dias após a mamona.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABOISSA: óleos vegetais. **Óleo de amendoim**. 2005 Disponível em: <<http://www.aboissa.com.br>> Acesso em: 23 setembro 2012.

AIRES, R. F.; SILVA, S. D. A.; CASAGRANDE JUNIOR, J. G.; ÀVILA, D. T.; WREGE, M. S. Épocas de semeadura de mamona conduzida por duas safras em Pelotas – RS. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA ENERGIA E RICINOQUÍMICA, 2008. **Anais**. Salvador- BA, 2008.

ALBUQUERQUE, F. A.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, N. N. C.; ANDRADE, J. R.; MELO, E. B. S. **Análise energética do consórcio mamona com amendoim**. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA ENERGIA E RICINOQUÍMICA, 2008. **Anais**. Salvador- BA, 2008.

AMARAL, J. G. C. **Mamona al guarany 2002**. Disponível em: [http://www.cati.sp.gov.br/Cati/tecnologias/oleaginosas/mamona\\_al2002.php](http://www.cati.sp.gov.br/Cati/tecnologias/oleaginosas/mamona_al2002.php). Acesso em: 21 setembro 2012.

BELTRÃO, N. E. de M. **A cultura do amendoim na agricultura familiar brasileira**. 2004. Disponível em: <<http://www.embrapa.br:8080/aplic/rumos.nfs>>. Acesso em: 23 setembro 2012.

BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S. do; ARAUJO FILHO, J. O. T. de; COSTA, S. G.; Consorcio mamona + amendoim: opção para a agricultura familiar. Campina Grande: Embrapa – CNPA, 2006. 10 p. (EMBRAPA – CNPA. **Circular Técnica, 104**).

BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; SOUTO, J. S. Consórcio mamona e amendoim: opção para a agricultura familiar. **Revista Verde**. Mossoró-RN, v.5, n.4, p. 222 – 227, Out.- Dez., 2010.

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. Fitologia. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2 ed. Embrapa Algodão (Campina Grande-PB). Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, p. 118-137.

BEZERRA NETO, F.; GOMES, E. G. Índices de desempenho de sistemas agrícolas consorciados: uso eficiente da terra, indicadores econômicos e eficiência DEA. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M.; ARAÚJO, M. L. de. Produtividade de cenoura e alface em sistemas de consorciação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n. 2, p. 143-146, abr-jun.1999.

CARVALHO, Abner José de. Sistemas de produção de feijão em consórcio com eucalipto ou com braquiária. 2009, 144 f. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa- UFV, Viçosa- MG, 2009.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos - sétimo levantamento**, abril 2010. Brasília: CONAB, 2010. 39p. Acesso: 15 setembro 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: 4º levantamento de grãos - safra 2010/2011 - janeiro/2012**. 2012. Disponível em:<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_01\\_10\\_10\\_53\\_02\\_boletim\\_graos\\_4o\\_levantamento.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_01_10_10_53_02_boletim_graos_4o_levantamento.pdf)>. Acesso em: 04 de Dez. 2012.

COPEMAI- Cooperativa de mamona de Irecê. Disponível em: <http://www.copemai.com.br/2012/06/aspectos-gerais.html>. Acesso em 15 setembro 2012.

CORRÊA, M. L. P.; TÁVORA, J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B. Comportamento de cultivares de mamona em sistemas de cultivo isolados e consorciados com caupi e sorgo granífero. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE v. 37, n. 2, p.200-207, 2006.

CORREIA, K. G.; NOGUEIRA, R. J. M. C. Avaliação do crescimento do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetido a déficit hídrico. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4. n. 2, 2004.

EMBRAPA- ALGODÃO. **A cultura do amendoim no nordeste: situação atual e perspectivas**. Campina Grande, PB, 2010. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47838/1/20-Revisao-05.pdf>. Acesso em: 22 setembro 2012.

EMBRAPA- ALGODÃO. **Mamona**. Campina Grande, PB, 2007. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona>. Acesso em: 15 setembro 2012.

FREITAS, S.M. de; MARTINS, S.S.; NOMI, A.K.; CAMPOS, A.F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: SANTOS, R.C. dos. (Ed.) **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Ed. Campina Grande-PB: EMBRAPA, p. 16-44, 2005.

GRACIANO, ERIKA SOCORRO ALVES. Estudos fisiológicos e bioquímicos de cultivares de amendoim (*arachis hypogaea l.*) submetidas à deficiência hídrica. 2009, 68 f. **Dissertação** (mestrado em botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife- PE, 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE**, 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov>>. Acesso em: 20 Setembro 2012.

LIMA, F. S.; BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, F. A.; PEREIRA, W. E.; SOUSA, C. S. Épocas relativas de plantio e adubação nitrogenada: índices agroecômicos do algodoeiro consorciado com gergelim. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza- CE, v. 39, n. 4, p. 555-561, 2008.

LIMA, T. M.; Cultivo do amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no sudoeste de Goiás. 2011. 133 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia)- Universidade Federal de Goiás, Jataí- GO, 2011.

MELLO, C. P. T. Desempenho produtivo das culturas de cenoura e rúcula em consórcio. 2000. 44f. **Monografia** (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Júlio de Mesquita Filho", Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 129- 132, 2006.

NASCIMENTO, I. S. O cultivo do amendoim forrageiro. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387- 393, 2006.

OLIVEIRA, E. J.; GODOY, I. J.; MORAES, A. R. A.; MARTINS, A. L. M; PEREIRA, J. C. V. N. A.; el BORTOLETTO, N.; KASAI, F.S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de amendoim de porte rasteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasília**, Brasília, v. 41, n. 8, p.1253-1260, 2006.

OLIVEIRA, M. R.; SANTOS, R. F.; ROSA, H. A.; WEMER, O.; VIEIRA, M. D.; DELAI, J. M. Manejo da irrigação da cultura do amendoim *Arachis hypogaea* com base na evaporação. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 33-41, 2012.

PEIXOTO, C. P.; GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, M. F. S. P.; CARMO, D. O. Características agrônômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas de semeadura no recôncavo baiano. **Bragantina: Revista de Ciências Agrônômicas**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 673-684, 2008.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ, 2009.



PINTO, C. M.; PINTO, O. R. O. Avaliação da eficiência biológica e habilidade competitiva nos sistemas de consorciação de plantas. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, n.14; p. 105, 2012.

PINTO, C. M.; SIZENANDO FILHO, F. A.; CYSNE, J. R. B.; PITOMBEIRA, J. B. Produtividade e índices competição da mamona consorciada com gergelim, algodão, milho e feijão caupi. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n.2, p. 75 – 85, 2011.

PORTES, T. de A. **Produção de feijão nos sistemas consorciados**. Goiânia: Embrapa - CNPAF, 1996. 50 p.

REZENDE, B.L.A.; CANATO, G.H.D.; CECÍLIO FILHO, A.B. Consorciação de alface e rabanete em diferentes espaçamentos e épocas de estabelecimento do consórcio, no inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, julho, 2002.

ROMANINI JUNIOR, A. Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar runner iac 886. 2007. 60 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista Julio De Mesquita Filho, Jaboticabal – SP, 2007.

SAEG: Sistema para análises estatísticas. Versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. H. J. F. (Ed.) **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006. 306p. II. Inclui apêndices. Rio de Janeiro, 2006.

SANTOS, J. W.; ALMEIDA, F. A. C.; BELTRÃO, N. E. M.; CAVALCANTI, F. B. **Estatística Experimental aplicada**. 2. ed. Campina Grande: Embrapa algodão/UFCG, 2008.

SARTORI, M. A.; Análise de cenários de extração de óleo vegetal para produção de biodiesel na região do norte de Minas Gerais. 2007. 75 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG, 2007.

SAVY FILHO, A. **Mamona**: tecnologia agrícola. Campinas: EMOPI, 2005, 105p.

SESMA, R. B.; DEMUNER, V. G.; HEBLING, S. A. **Efeito de diferentes níveis de sombreamento sobre o crescimento inicial de *Jatropha curcas* L. em casa de vegetação.** *Natureza on line* 7 (1), 31-36, 2009. Disponível em: [http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/07\\_SesmaRBetal\\_3136.pdf](http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/07_SesmaRBetal_3136.pdf).

Acesso em: 03 dezembro 2012.

SEVERINO, L.S.; MORAES, C.R.A.; FERREIRA, G.B.; CARDOSO, G.D.; GONDIM, T.M.S.; BELTRÃO, N.E.M.; VIRIATO, J.R. **Crescimento e produtividade da mamoneira sob fertilização química em região semi-árida.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 20p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 62).

SILVA, D. H. Boro em mamoneira: Aspectos morfológicos e fisiológicos relacionados à deficiência e toxicidade. Piracicaba. 2007, 103 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade São Paulo.

SILVA, F. M. G.; Fontes e épocas de aplicação de fertilizantes orgânicos no amendoim. 2010. 56 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia- PB, 2010.

SILVA, S. D. dos A. **A cultura da mamona na região de clima temperado: informações preliminares.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 9 p. (Embrapa Algodão. Documento 149.) Disponível em <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento\\_149.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_149.pdf)>. Acesso em: 05 de setembro de 2012.

SILVEIRA, P. S.; PEIXOTO, C. P.; LIMA, V. P.; SILVA, A. P. P.; BLOISI, A. M.; BORGES, V. P. Produtividade de amendoim submetida a diferentes densidades de plantas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2003-2006, 2009.

SOUSA JUNIOR, J. R.; FURTADO, G. F.; SOUSA, J. R. M.; LACERDA, R. R. A.; SOUZA, A. S.; MARACAJÁ, P. B. Consórcio de mamona com gergelim e feijão-caupi no semiárido paraibano: componentes de produção. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande- PB, v. 8, n. 3, p. 20-28, 2012.

SOUSA, Paulo Sérgio de. Produção de mamona sob diferentes lâminas de irrigação e densidades de plantio nas condições climáticas de Mossoró, RN. 2008, 40 f. **Dissertação** (Mestrado em Irrigação e Drenagem). Universidade Federal Rural do Semi-árido- UFERSA, Mossoró- RN, 2008.

SOUZA, A. S.; TÁVORA, F. J. A.F.; PITOMBEIRA, J. B.; BEZERRA, F. M. L. Épocas de plantio e manejo da irrigação para a mamoneira. I – componentes de produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza- CE, v.38, n.4, p.414-421, Out.-Dez., 2007.

TEIXEIRA, I. R.; SILVA, G. C.; OLIVEIRA, J. A. P.; TIMOSSI, P. C. Arranjos de plantas do feijoeiro-comum consorciado com mamona. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 85-91, 2012.

TRENBATH, B. R. Plant interactions in mixed crop communities. In: **American Society of Agronomy**. Madison : Multiple Cropping, 1979. p. 121-166.

WILLEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part. 2. Agronomy and research approaches. **Field Crop Abstracts**, v. 32, n. 2, p. 73-85, 1979.