

**JULIANA APARECIDA SANTOS ANDRADE**

**PRODUÇÃO DE AMENDOIM CONSORCIADO COM PALMA FORRAGEIRA  
NO AGRESTE MERIDIONAL PERNAMBUCANO**

**GARANHUNS, PERNAMBUCO - BRASIL**

**JULHO – 2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

**PRODUÇÃO DE AMENDOIM CONSORCIADO COM PALMA FORRAGEIRA**  
**NO AGRESTE MERIDIONAL PERNAMBUCANO**

**JULIANA APARECIDA SANTOS ANDRADE**

**SOB ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR**  
**JEANDSON SILVA VIANA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Produção Agrícola, para obtenção do título de *Mestre*.

**GARANHUNS**  
**PERNAMBUCO - BRASIL**  
**JULHO – 2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

**PRODUÇÃO DE AMENDOIM CONSORCIADO COM PALMA FORRAGEIRA  
NO AGRESTE MERIDIONAL PERNAMBUCANO**

**JULIANA APARECIDA SANTOS ANDRADE**

**GARANHUNS  
PERNAMBUCO - BRASIL  
JULHO - 2012**

Ficha catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial UFRPE/UAG

A553p      Andrade, Juliana Aparecida Santos  
                 Produção de amendoim consorciado com palma  
                 forrageira no agreste meridional pernambucano/ Juliana  
                 Aparecida Santos Andrade. \_Garanhuns, 2012.  
  
                 67 f.  
  
                 Orientador: Jeandson Silva Viana  
                 Dissertação (Produção Agrícola) - Universidade  
                 Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de  
                 Garanhuns, 2012.  
                 Inclui bibliografia

CDD: 633.368

1. Amendoim – Produção
  2. Biomassa
  3. Consórcio – Produção Agrícola
  4. Palma Forrageira – Consórcio
  5. Amendoim – Consórcio
  6. Amendoim – Produção – Pernambuco
- I. Viana, Jeandson Silva
  - II. Título

**PRODUÇÃO DE AMENDOIM CONSORCIADO COM PALMA FORRAGEIRA  
NO AGRESTE MERIDIONAL PERNAMBUCANO**

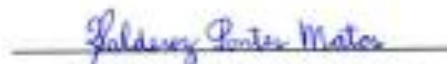
**JULIANA APARECIDA SANTOS ANDRADE**

**APROVADA EM: 16 DE JULHO 2012**



**Dr. Farnésio de Sousa Cavalcante**

Pesquisador do Instituto Agronômico de Pernambuco/Caruaru  
Avaliador



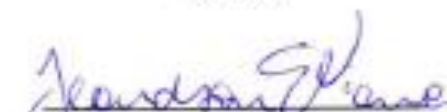
**Dra. Valderez Pontes Matos**

Prof. Dra. Universidade Federal Rural de Pernambuco/Dois  
Irmãos  
Avaliadora



**Dr. Macio Farias de Moura**

Prof. Dr. Universidade Federal Rural de Pernambuco/UAG  
Avaliador



**Dr. Jeandson Silva Vianna**

Prof. Dr. Universidade Federal Rural de Pernambuco/UAG  
Orientador

**DEDICATÓRIA**

*Ao meu irmão Gisley pelo exemplo, dedicação e amor.*

*Aos meus familiares pelo apoio, carinho e compreensão.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as conquistas em minha vida.

A minha família Lindomar, Vivian, Terezinha, Amanda e Rafael pelo apoio, ajuda e compreensão.

A Eliana pela amizade todos esses anos.

Ao meu pai João e meus irmãos, Gisley, Gilmar e Lane.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Produção Agrícola, pela oportunidade de realizar este curso.

A Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior- CAPES e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador, Dr. Jeandson Silva Viana, pela sua orientação em todas as etapas deste trabalho e pela sua simplicidade, serenidade.

Ao Dr. Jeandson Silva Viana, Dr<sup>a</sup>. Edilma Pereira Gonçalves e Raquel Bezerra de Barros pelo acolhimento e apoio, obrigada pela ajuda.

Aos membros da banca pelas sugestões e esclarecimentos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Produção Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso.

A Biosoja pelo fornecimento de inoculantes.

Ao Banco do Nordeste pelo financiamento do projeto.

Aos amigos do “Resto do Mundo”: Patrícia, Denise, Larissa, Wéliton, Renan, Ésio, e Kassandra pelos bons momentos. E as moradoras da república.

Aos colegas da equipe de trabalho por toda ajuda: Catylen, Djayran, Raphaela, Jairo e todos aqueles de direta ou indiretamente colaboram com esse trabalho.

Aos proprietários do Sítio Moco, Paratama, seu Sebastião pelo apoio durante a condução do experimento e pelo espaço.

A Luiz pela amizade e carinho.

A família Sales Gondim pelo acolhimento e carinho.

**BIOGRAFIA**

JULIANA APARECIDA SANTOS ANDRADE (ANDRADE, J.A.S), nasceu em Pirapora, Norte de Minas de Gerais em maio de 1985, filha de João Gonçalves de Andrade e Maria Gonçalina Santos Andrade.

Estudou em escola pública da cidade de Montes Claros, MG, onde conclui o ensino médio em 2004, sendo aprovada no processo seletivo da Universidade Estadual de Montes Claros.

Em 2005 ingressou no Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba, graduando-se em julho de 2010.

Em agosto de 2010 ingressou no Programa de Pós- Graduação em Produção Agrícola sob a orientação do professor doutor Jeandson Silva Viana.

Durante o período do curso de pós-graduação publicou 35 resumos em anais de eventos científicos e dois artigos submetidos em periódicos.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO GERAL .....</b>	<b>10</b>
<b>GENERAL SUMMARY .....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>12</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>14</b>

### CAPÍTULO I

#### PRODUÇÃO DE AMENDOIM CONSORCIADO COM PALMA FORRAGEIRA NO AGRESTE PERNAMBUCANO

<b>RESUMO.....</b>	<b>17</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>18</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Avaliações na cultura da palma forrageira .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2 Avaliações na cultura do amendoim .....</b>	<b>26</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>4 CONCLUSÕES .....</b>	<b>43</b>
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>

### CAPÍTULO II

#### CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE AMENDOIM E PALMA FORRAGEIRA EM SISTEMA DE CONSÓRCIO NAS CONDIÇÕES DO AGRESTE PERNAMBUCANO

<b>RESUMO.....</b>	<b>51</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>52</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>55</b>
<b>2.1 Características avaliadas do amendoim.....</b>	<b>58</b>
<b>2.2 Características morfométricos na cultura da palma forrageira .....</b>	<b>59</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>3.1 Características avaliadas do amendoim.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2 Características morfométricos na cultura da palma forrageira .....</b>	<b>63</b>
<b>4 CONCLUSÕES .....</b>	<b>66</b>
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>67</b>

## RESUMO GERAL

O consórcio é uma alternativa para assegurar a renda do produtor rural e reduzir as perdas agrícolas, além de trazer benefícios para as culturas com menor ocorrência de doenças e pragas, proporcionando melhor aproveitamento e enriquecimento do agroecossistema. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da população de plantas de amendoim em sistema de inoculação e consorciado com a palma forrageira sobre o crescimento, produtividade e biomassa do amendoim e o desenvolvimento da palma forrageira após o plantio e a incorporação dos restos culturais do amendoim. Os tratamentos corresponderam a diferentes populações de amendoim (uma, duas e três linhas de amendoim entre um espaço de dois metros da palma forrageira), com e sem inoculante, analisados em esquema de parcelas subdividida (3 x 2), perfazendo seis tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. As variáveis avaliadas foram porcentagem de sobrevivência inicial e final, altura de plantas, número de ramificações, peso da parte aérea e raiz, número de nódulos, peso seco dos nódulos, número de vagens por planta, produção de biomassa total e produtividade de vagens, características das vagens de amendoim e altura, comprimento, largura e espessura da palma forrageira após a colheita do amendoim. A maior população de plantas em número de linhas de amendoim consorciado com a palma forrageira promove maior produção de biomassa total e produtividade e não altera a altura, número de ramificação, massa seca da parte aérea, raiz e nódulos, número de vagens com duas, três e quatro sementes e número de folhas. A aplicação de inoculante não ocasionou incremento para a produtividade, biomassa e o crescimento de plantas de amendoim. A inoculação do amendoim associada a menores populações de amendoim proporciona maior uniformidade de comprimento de vagem com um grão, enquanto que a maior largura ocorre quando é cultivado com duas linhas de amendoim com inoculante. Tratamento de duas linhas com inoculação proporcionou maior uniformidade no comprimento de vagens com três grãos e as larguras dessas vagens foram mais influenciada por três linhas sem inoculante. Vagens com quatro grãos apresentam maior uniformidade de comprimento com as classes verificadas de tratamentos com maior população de amendoim. O consórcio do amendoim com palma forrageira não influenciou a altura e o comprimento dos cladódios de plantas, mas a maior espessura foi observada em cladódios colhidos de palma forrageira cultivada com duas linhas de amendoim.

**Palavras-chave:** Biomassa, produtividade e características morfoagronômicas.

## GENERAL SUMMARY

The intercropping is an alternative to ensure the income of farmers and reduce agricultural losses, besides bringing benefits to crops with lower occurrence of diseases and pests, providing better utilization and enrichment agroecosystem. The study aimed to evaluate the effect of plant population on peanut inoculation and intercropping system with cactus on growth, biomass and productivity of groundnut and palm development after planting forage and crop residues incorporation of peanuts. The treatments consisted of different populations of peanuts (one, two and three rows of peanuts from a space of two meters of cactus), with and without inoculation, analyzed in split plot scheme (3 x 2), totaling six treatments in randomized block design with four replications. The variables evaluated were survival percentage initial and final plant height, number of branches, weight of shoot and root, number of nodules, nodule dry weight, number of pods per plant, total biomass and pods yield characteristics of peanut pods and height, length, width and thickness of the cactus pear after harvest peanuts. The largest population of plants in many lines of peanut intercropped with cactus promotes greater total biomass and productivity and does not change the height, number of branch, shoot dry weight, and root nodules, number of pods with two, three four seed and leaf number. The inoculant application did not cause an increase in productivity, biomass and growth of peanuts. Inoculation peanut population associated with lower peanut provides greater uniformity in length with a grain leguminous, while the greatest width occurs when it is cultivated with two rows of peanut inoculant. Treatment with two lines inoculation provided greater uniformity in the length of pods with three seeds and widths of these pods were more influenced by three lines without inoculant. Pods with four grains present uniformity in length with the analysis classes of treatments with the highest population of peanuts. The intercropping with peanut cactus did not influence the height and length of cladodes of plants, but the greater thickness was observed in cladodes harvested forage cactus planted with two rows of peanuts.

**Keywords:** Biomass, yield and agronomic characteristics.

## INTRODUÇÃO GERAL

O consórcio é praticado no Brasil, em boa parte das propriedades rurais, em especial por pequenos produtores que buscam, com o sistema, redução dos riscos de perdas, maior aproveitamento da sua da área de cultivo e maior retorno econômico, além disso, constitui alternativa altamente viável e de grande expressão para agricultura de subsistência.

A palma forrageira é um alimento de grande importância para os rebanhos, notadamente nos períodos de estiagens prolongadas, pois além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez. As espécies de palma forrageira mais cultivada na região nordeste é *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera*, Salm-Dyck) (Lopes et al., 2007; Oliveira et al., 2010).

Nas regiões onde ocorre o cultivo de palma forrageira a prática da consorciação é pouca utilizada. Já foram realizados alguns trabalhos envolvendo o consórcio de palma forrageira com algumas culturas como, feijão, milho e sorgo, mas a consorciação entre a palma forrageira e amendoim poderia ser mais uma alternativa para o melhor aproveitamento da área e a ocupação do solo, gerando alimento e renda, sendo, portanto, opção importante na agricultura familiar, uma vez que a palma forrageira é utilizada na alimentação animal principalmente no período de estiagem e o amendoim pode ser utilizado tanto na alimentação animal e humana e apresenta capacidade de adaptação nas condições das regiões semiáridas (Santos, 2005; Ferreira et al., 2009).

A cultura de amendoim no Brasil é de grande importância, pois além de atender as necessidades internas, apresenta boas perspectivas de aumento de participação no mercado externo, devido à valorização do produto. O amendoim é cultivado de forma mais significativa em dez estados brasileiros. A produtividade média da produção nacional de amendoim de acordo com a CONAB (2012) foi de 2.674 kg ha<sup>-1</sup> na safra de 2010/2011. Nos estados da região nordeste a produtividade média foi em torno de 908 kg ha<sup>-1</sup> está condicionada principalmente ao tipo de cultivo, pouco uso de insumos e tecnologia.

No Nordeste são recomendadas preferencialmente as cultivares do grupo Valência, onde se considera o clima e a condição fundiária dos agricultores, pois tem sido preferida por ser mais precoce e por facilitar a colheita manual (Santos & Suassuna, 2006; Santos et

al., 2009.). A população de plantas de uma cultura é definida teoricamente pela combinação de diferentes espaçamentos e densidade de semeadura. Na cultura do amendoim o arranjo espacial é dependente do tipo botânico, cultivares de porte ereto são cultivadas geralmente com altas populações, pois necessitam de menor área para o desenvolvimento das vagens (Bolonhezi et al., 2005).

A escolha adequada do espaçamento de plantas pode contribuir para maximizar a produtividade, com efeitos sobre o controle de plantas daninhas, podendo representar uma estratégia importante para utilização de alguns fatores de produção como luz, água e nutrientes e reduzir custos de implantação e tratos culturais segundo Nakagawa et al, (1994). Considerando que a utilização da técnica de inoculação proporciona aos produtores de amendoim uma excelente alternativa para o aumento da produtividade com baixo custo, uma vez que pode substituir a adubação nitrogenada, ainda que parcialmente, resultando em benefícios ao pequeno produtor. Fica evidente a necessidade de estudos sobre a utilização de inoculantes em plantas de amendoim para se obter informações que possam servir de base para implantação dessa tecnologia possibilitando o aumento da produtividade da referida cultura na região semiárida do Agreste Meridional de Pernambuco

Diante do exposto a finalidade da presente pesquisa foi avaliar em sistema de consórcio com palma forrageira a produção de biomassa e a produtividade da cultura do amendoim e os atributos morfológicos e agronômicos dessas culturas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLONHEZI, D.; GODOY, I. J.; SANTOS, R.C. Melhoramento cultural do amendoim. In: SANTOS, R.C. **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Campina Grande-PB: EMBRAPA. p. 123-192. 2005.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, maio 2012 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2012. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/120510084952boletimmaio2012.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2012.
- FERREIRA, M. A.; SILVA, F. M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. v.38, p.322-329, 2009.
- LOPES, E.B.; BRITO, C. H.; GUEDES, C. C.; SANTOS, D. C.; ARAÚJO, E.; BATISTA, J. L. ARAÚJO, L. F. VASCONCELOS, M. F. COELHO, R. S. B. CAVALCANTI, V. A. L. B. **Palma forrageira**: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido nordestino. João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007. 130p.
- NAKAGAWA, J.; LASCA, D. C.; NEVES, J. P. S.; NEVES, G. S. N. SANCHES, S. V.; BARBOSA, V.; SILVA, M. N.; ROSSETTO, C. A. V. Efeito da densidade de semeadura na produção do amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29.n.10. p.1547-1555, 1994.
- OLIVEIRA, F. T.; SOUTO, J. S. SILVA, R. P. ANDRADE FILHO, F. C.; PEREIRA JÚNIOR. Palma forrageira: Adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.4, p. 27 – 37. 2010.

SANTOS, R. C. **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Campina Grande-PB: EMBRAPA. 2005.

SANTOS, R. C.; SUASSUNA, T. M. F. **Cultivo do amendoim**: Cultivares. EMBRAPA, Sistema de Produção, nº. 7, 2006.

SANTOS, R.C.; FREIRE, R.M.M.; SUASSUNA. **Amendoim**: O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica. 2009. 240 p

## **CAPÍTULO I**

### **PRODUÇÃO DE AMENDOIM CONSORCIADO COM PALMA FORRAGEIRA NO AGRESTE PERNAMBUCANO**



## RESUMO

O maior aproveitamento das áreas de cultivo através de uma maior população de plantas é uma alternativa para minimizar as perdas do produtor rural que ao utilizar o consórcio de culturas proporciona outros benefícios tais como a menor ocorrência de doenças e pragas, e melhor aproveitamento e enriquecimento do agroecossistema. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da população de plantas de amendoim com e sem inoculação e consorciado com a palma forrageira sobre o crescimento, produtividade e biomassa do amendoim. Os tratamentos corresponderam a diferentes populações de amendoim (uma, duas e três linhas de amendoim entre o espaçamento de dois metros da palma forrageira), com e sem inoculante, analisados em esquema de parcelas subdividida (3 x 2), perfazendo seis tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. As variáveis avaliadas foram porcentagem de sobrevivência inicial e final, altura de plantas, número de ramificações, peso da parte aérea e raiz, número de nódulos, peso seco dos nódulos, número de vagens por planta, produção biológica e produtividade de vagens. A maior população de plantas em número de linhas de amendoim consorciado com a palma forrageira promove maior produção de biomassa total e produtividade e não altera a altura, número de ramificação, massa seca da parte aérea, raiz e nódulos, número de vagens com duas, três e quatro sementes e número de folhas. A aplicação de inoculante não ocasionou incremento para a produtividade, biomassa e o crescimento de plantas de amendoim, não sendo indicado seu uso. O plantio de uma linha de amendoim entre as fileiras de palma não é economicamente recomendado.

**Palavras-chave:** *Arachis hypogaea* L., inoculação, *Nopalea cochenillifera*, componentes de produção.

## ABSTRACT

The greater use of crop fields by increasing plant population is an alternative to minimize losses to the farmers who use crop intercropping provides other benefits such as lower incidence of diseases and pests, and better exploitation and enrichment agroecosystem. The aim of this study was to evaluate the effect of the population of peanuts with and without inoculation and intercropping with cactus on growth, productivity and biomass of peanut. The treatments consisted of different populations of peanuts (one, two and three rows of peanuts between the spacing of two meters of cactus), with and without inoculation, analyzed in split plot scheme (3 x 2), totaling six treatments in a randomized block design with four replications. The variables evaluated were survival percentage initial and final plant height, number of branches, weight of shoot and root, number of nodules, nodule dry weight, number of pods per plant, organic production and productivity of pods. The largest population of plants in many lines of peanut intercropped with cactus promotes greater total biomass and productivity and does not change the height, number of branch, shoot dry weight, and root nodules, number of pods with two, three four seed and leaf number. The inoculant application did not cause an increase in productivity, biomass and growth of peanut plants, their use is not indicated. The planting of a row of peanuts between the rows of palm is not economically recommended.

**Keywords:** *Arachis hypogaea* L., inoculation, *Nopalea cochenillifera*, production components.

## 1 INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma leguminosa oleaginosa bastante cultivada no mundo e no Brasil, em função do seu valor nutricional e das variadas formas de consumo (Araújo et al., 2008; Jongrunklang et al., 2011), sendo cultivada amplamente tanto como cultura de alto rendimento e de subsistência.

O cultivo do amendoim ocorre em mais de 90 países nos dois hemisférios, principalmente em regiões tropicais na faixa de latitude 30 norte e sul. No Brasil o amendoim é cultivado de forma mais significativa em dez estados. O maior produtor nacional é São Paulo seguido por Bahia e Mato Grosso (CONAB, 2012).

Em relação ao manejo, é uma cultura perfeitamente adaptável a agricultura familiar, predominante na região semiárida, por ser de simples manejo e de boa produtividade mesmo sem a utilização intensiva de insumos (Freitas, 2011; Beltrão et al., 2011).

A palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), por conter em média 90% de água na sua constituição contribui para suprir a demanda desse valioso líquido durante os períodos de estiagens prolongadas do devendo ser fornecidos como alimento verde e misturada a outros alimentos do rebanho. Os gêneros da palma forrageira mais cultivados no Brasil são *Opuntia* e *Nopalea*, sendo que a espécie *Opuntia ficus-indica*, com as cultivares Gigante e Redonda, espécie (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), as cultivares Miúda ou Doce, apresentam adaptações às condições das regiões semiáridas do Brasil o que representa atualmente cerca de 500.000 hectares de área plantada, localizados na Região Nordeste e estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais (Silva & Carvalho, 2006; Oliveira Júnior et al, 2009; Oliveira et al. 2011).

De acordo com Oliveira Júnior et al. (2009) a exploração pecuária no Nordeste brasileiro é influenciada pela variabilidade da distribuição da precipitação pluvial, em virtude de afetar a produção de forragens. Com isso, a palma forrageira se constitui importante recurso forrageiro nos períodos de estiagens, devido ao seu elevado potencial de produção de fitomassa nas condições do semiárido.

O consórcio de culturas é uma prática utilizada em boa parte das propriedades rurais do Brasil, em especial por pequenos produtores, que buscam com o sistema, redução dos

riscos de perdas, maior aproveitamento da sua propriedade e maior retorno econômico, além disso, constitui alternativa altamente viável e de grande expressão para agricultura de subsistência (Raposo, 1995; Andrade et al., 2001; Costa et al., 2010).

No sistema de culturas consorciadas a semeadura é realizada em uma mesma área, de modo que uma das culturas conviva com a outra, em todo ou pelos menos parte do seu ciclo, contribuindo para elevar a biodiversidade do agroecossistema, o que pode reduzir a incidência de pragas, doenças e plantas daninhas durante o cultivo (Guimarães, 2008; Costa et al., 2010).

Nas regiões onde ocorre o cultivo de palma forrageira a prática da consorciação é pouca utilizada, no entanto, o consórcio de palma forrageira com algumas culturas como amendoim, feijão, milho, dentre outras culturas, poderia ser mais uma alternativa para o melhor aproveitamento da área e a ocupação do solo, gerando alimento e renda, sendo, portanto, opção importante na agricultura familiar, uma vez que é utilizada na alimentação animal principalmente no período de estiagem e o amendoim pode ser utilizado tanto na alimentação animal e humana com capacidade de adaptação nas condições das regiões semiáridas (Ferreira et al., 2009).

A cultura do amendoim se adapta bem a cultivos intercalares ou consorciados, com as culturas como: cana-de-açúcar, mandioca, lavouras de frutífera em formação, tais como citros, abacateiros, mangueiras, rosáceas, dentre outras, neste sentido, a cultura amendoim não é a principal, mas, é manejada e beneficiada com os tratos culturais da outra lavoura em consórcio. A presença da cultura do amendoimzeiro intercalada entre as linhas favorece o controle de plantas daninhas, principalmente pela ocupação do solo, além dos benefícios econômicos pela otimização do uso do solo e da fixação de nitrogênio, com o rendimento de duas lavouras simultâneas (Kasai & Deuber, 2011).

A cultura do amendoim pode ser beneficiada pela introdução de bactérias específicas, promotoras de crescimento, que podem suprir a necessidade de nutrientes requeridos para as espécies cultivadas, como o nitrogênio no caso de bactérias que realizam a fixação biológica. A inoculação com bactérias do grupo rizóbio é uma prática que possibilita benefício agrônomo e a inoculação com estirpes selecionadas é capaz de

aumentar a efetividade da simbiose e aumentar o rendimento da cultura (Borges, 2006; Borges et al., 2007).

A busca por sistemas alternativos para o melhor aproveitamento das condições edafoclimáticas e o aumento da produtividade das culturas nas pequenas propriedades rurais é de extrema importância. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da população de plantas de amendoim com e sem inoculação e consorciado com a palma forrageira sobre o crescimento, produtividade e biomassa do amendoim.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no CENLAG (Centro Laboratorial de Garanhuns/UAG), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Garanhuns-PE, e em conduzido em condições de campo (sequeiro), sob dependência das precipitações pluviais e, na falta desta, com auxílio da irrigação suplementar por gotejamento, quando essencialmente indispensável às culturas.

O local utilizado para realização do experimento de campo foi o sítio Moco, localizado no município de Paratama-PE, Agreste Meridional, com coordenadas geográficas de 08°53'19" latitude sul e 36°37'34" longitude oeste, com temperatura média anual de 26,3° C, altitude de 879 m, e solo classificado como Argissolo (Biondi, 2010).

A área experimental apresenta relevo suave ondulado e antes do semeio do amendoim, coletou-se amostras de solo a uma profundidade de 20 cm para análise no Laboratório de Física do Solo (CENLAG) e fertilidade no Instituto Agrônomo de Pernambuco (Tabela 1). A adubação foi realizada conforme recomendação de adubação para o estado de Pernambuco, Segunda Aproximação (IPA, 2008).

**Tabela 1.** Análise físico-químico do solo utilizado para o plantio de amendoim em Paratama-PE, 2011.

<b>Análise Física</b>						
	<b>Argila+silte</b>	<b>Argila</b>	<b>Silte</b>	<b>Areia</b>		
<b>Teor</b>	40%	32,5%	7,5%	58,9%		
Fonte: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE-UAG)						
<b>Análise Química</b>						
<b>pH(H<sub>2</sub>O)</b>	<b>P</b>	<b>K<sup>+</sup></b>	<b>Ca<sup>++</sup></b>	<b>Mg<sup>+</sup></b>	<b>Na<sup>+</sup></b>	<b>Al<sup>+++</sup></b>
	-mg dm <sup>-3</sup> -	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				
5,90	18,00	0,19	2,10	1,50	0,06	0,00

Fonte: Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA)

A palma forrageira, cultivar miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), foi instalada em julho de 2009, com espaçamento de 2 m entre linhas simples e 0,2 m entre

plantas, com profundidade de 15 cm e adubada com 10 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino curtido (Farias et al.,2000).

No momento da implantação do experimento foi utilizada a cultivar de amendoim BR-1, recomenda para as condições das regiões semiáridas que apresenta como principais características porte ereto o que facilitar a colheita, baixo teor de óleo (45%) e 29% de proteína bruta, apresentando em média 3 a 4 sementes por vagem de formato arredondado e coloração vermelha. Seu ciclo médio é 90 dias e produz cerca de 1,8 t ha<sup>-1</sup> de amendoim em casca no regime de sequeiro e seu rendimento em sementes fica entre 71 a 73% (Santos & Suassuna, 2006).

O amendoim foi semeado manualmente em dezembro de 2010, com e sem inoculação com bactérias pertencentes à espécie *Bradyrhizobium* sp, colocando-se 18 sementes por metro linear (Santos et al., 2009).

Na ocasião do plantio a área experimental recebeu 277 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 25 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (K<sub>2</sub>O), respectivamente, aplicados na linha de plantio e colocados entre as linhas do amendoim e uma camada de cobertura morta, visando uma maior retenção da umidade do solo. Para suprir o nitrogênio da cultura do amendoim foi empregada estirpe de inoculante (SEMIA 6144) de *Bradyrhizobium* comercial (Biomax® Premium Turfa - Amendoim), na dose de 100g/40 kg de sementes.

A cultura do amendoim foi avaliada em consórcio, em diferentes populações (uma, duas e três linhas de amendoim entre o espaçamento das linhas da palma forrageira) com e sem inoculante, analisados em esquema de parcelas subdividida (3 x 2), perfazendo seis tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições.

Os tratamentos foram compostos por:

- T1. 1 linha de amendoim com inoculante entre a linha da palma forrageira.
- T2. 1 linha de amendoim sem inoculante entre a linha da palma forrageira.
- T3. 2 linhas de amendoim com inoculante entre a linha da palma forrageira.
- T4. 2 linhas de amendoim sem inoculante entre a linha de palma forrageira.
- T5. 3 linhas de amendoim com inoculante entre a linha de palma forrageira.
- T6. 3 linhas de amendoim sem inoculante entre a linha de palma forrageira.

Dos tratamentos 1 ao 6 além da verificação do consórcio e presença e ausência da inoculação, foram verificados o efeito do espaçamento entre linhas de plantio do amendoim entre o espaçamento das linhas da palma forrageira (2,0 m). Nos tratamentos 1 e 2, o amendoim foi semeado em fileira única, distante da linha da palma forrageira 1 m. A distância estabelecida entre as fileiras do amendoim nos tratamentos 3, 4, 5 e 6 foi de 0,5 m, para os tratamentos 3 e 4 o espaçamento entre as fileiras do amendoim em relação a fileira da palma forrageira foi de 0,75m, enquanto que, os tratamentos 5 e 6 constituídos de três linhas de amendoim entre as linhas de palma forrageira, sendo a distância de 0,50 m entre a linha do amendoim e a da palma forrageira.

A área experimental constou de 120 m<sup>2</sup>, compreendendo 12 parcelas (3 espaçamentos x 4 repetições), 6 subparcelas (3 espaçamentos x (2) com e sem inoculação), por repetição perfazendo um total de 24 subparcelas, com área útil de 1 m<sup>2</sup>. Para as avaliações foram escolhidas aleatoriamente 10 plantas dentro da área útil.

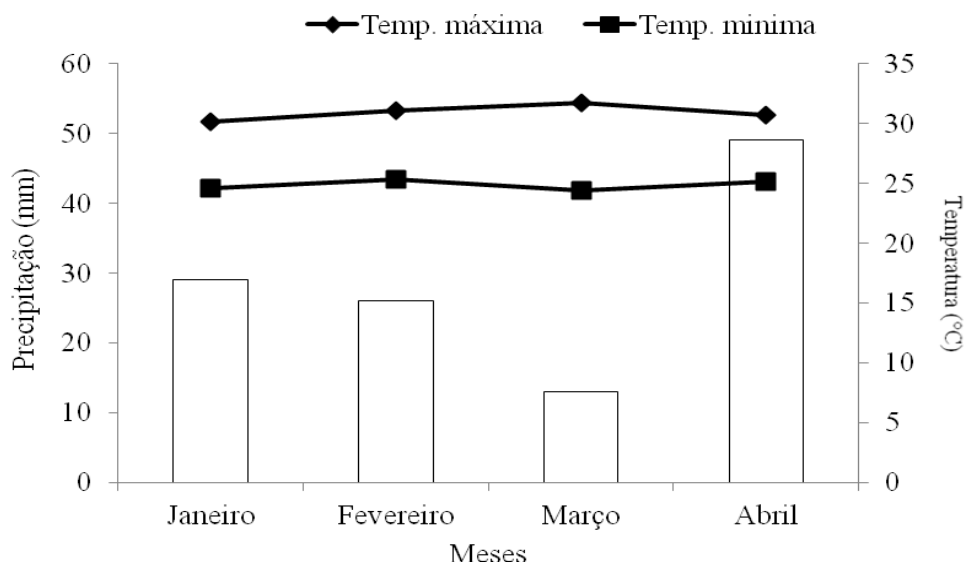
**Tabela 2.** Diferentes arranjos espaciais de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com inoculação e sem inoculação. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Nº Linhas	Arranjos Espaciais	Plantas ha <sup>-1</sup>
1	18 pl m <sup>-1</sup> x 2 m	90.909
2	18 pl m <sup>-1</sup> x 1,5m	121.951
3	18 pl m <sup>-1</sup> x 1 m	181.818

A competição por plantas daninhas na cultura do amendoim pode reduzir a produção em 40 a 85%, o período crítico nas plantas de hábito de crescimento ereto vai da emergência até os primeiros 40 dias, momento que foram realizadas capina manuais com auxílio de enxadas.

O controle de pragas e doenças foi realizado conforme necessidade por meio de visitas e amostragens no início de danos econômicos na cultura sendo, empregada irrigação por gotejamento nos períodos de estiagem. Os dados da precipitação pluvial (29,25 mm) e temperatura máxima (30,8°C) e mínima (24,8°C) no período de condução do experimento se encontram na Figura 1.



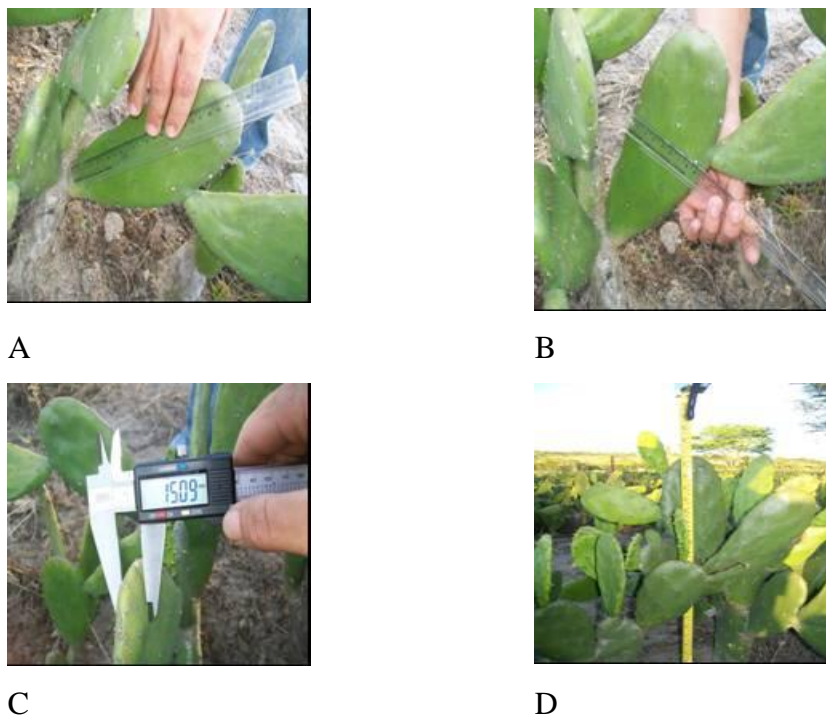


Fonte: <http://www.accuweather.com/pt/br/paranatama>.

**Figura 1-** Dados de temperatura máxima e mínima e precipitação pluvial durante a condução do experimento.

## 2.1 Avaliações na cultura da palma forrageira

A coleta dos dados foi realizada no mês de outubro de 2010, após um ano e três meses do plantio da palma forrageira e antes da instalação do experimento. Com auxílio de uma régua graduada em cm foram medidas as características morfológicas: comprimento e largura. Foi mensurada a espessura dos cladódios, com auxílio de um paquímetro e número de brotações numa amostra de 40 plantas. Os cladódios foram numerados por ordem, sendo classificados como primários (originários do cladódio base), secundários (originários dos primários) e assim sucessivamente, até a quinta ordem e em seguida determinado o número de cladódios por planta, como pode ser visualizado na Figura 2.



**Figura 2** - A-comprimento, B-largura, C-espessura dos cladódios, D- altura da planta.

Os dados para a avaliação preliminar da palma forrageira consorciada com amendoim foram analisados por estatística descritiva, empregando distribuição de frequências de classes, computadas em cinco classes por variável analisada, realizada por meio do software SISVAR (Ferreira, 1998).

## **2.2 Avaliações na cultura do amendoim**

As avaliações na cultura do amendoim cultivar BR-1 foram realizadas durante todo o ciclo da cultura, onde foi avaliada a porcentagem de sobrevivência inicial e final, altura de plantas, número de ramificações, folhas, matéria seca da parte aérea e raiz, número de nódulos, matéria seca dos nódulos, número de grãos por vagens, produção de biomassa total e produtividade de vagens.

Porcentagem de sobrevivência inicial e final da cultura do amendoim foi verificada na parcela útil ( $1\text{m}^2$ ), contabilizado o número de plantas, aos 20 dias após o semeio (DAS)

e no momento da colheita, estimando em porcentagem, levando em consideração a população inicial e final da cultura por hectare.

A altura foi obtida pela medição de 10 plantas de amendoim da parcela útil, os valores foram obtidos com auxílio de régua e expressos em cm, para as variáveis, número de ramificações e folhas de plantas de amendoim, foram avaliadas 10 plantas da parcela útil durante o período seu desenvolvimento, através da contagem do número de ramificações e folhas.

Para a massa seca da parte aérea e raiz (MSPA e MSR) foram utilizadas amostras de 10 plantas, seccionadas em parte aérea e raízes. Em seguida colocadas em sacos e deixados em estufa de circulação de ar a 60 °C durante 72 horas. Após esse período as amostras foram pesadas e os resultados foram expressos em gramas.

A determinação do número de nódulos presentes nas raízes de plantas de amendoim oriundas de sementes com e sem inoculação com as bactérias fixadores de nitrogênio estirpes de inoculante (SEMIA 6144) de *Bradyrhizobium*, foi realizado mediante a contagem dos nódulos presentes nas raízes. Os nódulos assim obtidos foram pesados e colocados para secar em estufa a 60°C, para determinar o peso seco dos nódulos.

Número de vagens de amendoim com um e dois ou mais grãos, respectivamente, foi obtido de 10 plantas selecionadas da área útil.

A produção de biomassa total do amendoim foi obtida pela pesagem de todas as plantas, incluindo as vagens, sendo transformados para kg ha<sup>-1</sup>.

A produtividade do amendoim foi obtida a partir dos valores encontrados na área útil, sendo os resultados transformados para kg ha<sup>-1</sup>. Após a colheita do amendoim, foram retiradas amostras do solo de todos os tratamentos para análise da fertilidade.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, com três espaçamentos do amendoim/parcela (uma, duas e três linhas/parcela de dois metros) e inoculação (sem e com). Os dados foram analisados pela análise de variância e as parcelas subdivididas pelo software SISVAR (Ferreira, 1998).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise química das amostras de solo coletada após a colheita do amendoim cultivado em consórcio com palma forrageira em diferentes populações de plantio e com e sem inoculação, não mostraram resultados significativos para os diferentes tratamentos.

**Tabela 3.** Resultado da análise química do solo após o plantio do amendoim com e sem inoculação. UAG/ UFRPE, 2012.

Número de Linhas		pH	Al	Ca	Mg	Na	K	P	H + Al	MO
		H <sub>2</sub> O	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		mg kg <sup>-1</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	g kg <sup>-1</sup>
1	C/I	5,61	0,1	1,25	1,87	0,51	0,25	2,50	1,73	19,22
	S/I	5,55	0,1	0,82	2,15	0,56	0,23	2,10	2,02	19,95
2	C/I	5,53	0,1	0,77	2,2	0,52	0,25	3,47	1,73	17,17
	S/I	5,58	0,1	1,10	1,72	0,53	0,25	2,92	1,23	18,22
3	C/I	5,68	0,1	0,72	1,65	0,57	0,23	2,77	1,93	16,60
	S/I	5,49	0,1	0,77	2,2	0,59	0,25	3,90	2,06	18,48

1 linha de amendoim; 2 linhas de amendoim; 3 linhas de amendoim. C/I – Com inoculação; S/I- Sem inoculação.

A altura média das plantas de palma forrageira antes da implantação da cultura do amendoim foi de 47,75 cm. (Tabela 3), de acordo com Oliveira Júnior et al. (2009) o crescimento vegetativo da palma forrageira está fortemente relacionado ao conteúdo de água no solo, em virtude dos principais processos fisiológicos e bioquímicos dependerem de água, a exemplo da fotossíntese, respiração e transpiração.

Para a classe de cladódios secundários, o número médio foi de 3,7 por planta (Tabela 3), já os cladódios terciários a maior média foi de 5,66 por planta, para a classe de cladódios quaternários o número médio foi de 3,43 e para os cladódios quinquenários o número foi de 0,5 por planta, sendo a menor quantidade observada por planta, uma vez que a palma forrageira se encontrava em desenvolvimento. Quando mensurado o comprimento dos cladódios, o valor médio observado foi de 13, 24 cm, apresentando uma largura e espessura média de 6,59 cm e 12,9 mm, respectivamente. De acordo com a literatura o cladódio é considerado a estrutura responsável pela produção da maior parte dos

carboidratos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das cactáceas, portanto uma maior área total de exposição à luz indica um maior potencial produtivo desta planta (Leite, 2009).

**Tabela 3.** Resumo das avaliações dos parâmetros morfométricos de palma forrageira *Nopalea cochenillifera*. L, antes da instalação do experimento com amendoim UAG/UFRPE, 2012.

Avaliações das plantas	Médias
Altura da planta (cm)	47,75
Cladódios Secundários	3,70
Cladódios Terciários	5,66
Cladódios Quaternários	3,43
Cladódios Quinquenários	0,50
Comprimento Médio dos Cladódios (cm)	13,24
Largura Média dos cladódios (cm)	6,59
Espessura Média dos Cladódios (mm)	12,90

Segundo Peixoto (2009) a avaliação do comprimento, largura e espessura dos cladódios, é importante por determinar sua capacidade na captação de luminosidade e órgão de reserva de água, favorecendo assim o processo fotossintético e aumentando a produção por área, e que, órgãos com maiores reservas apresentam maior potencial de adaptação ao estresse.

Como pode ser observado (Tabela 5) não houve diferença significativa para os tratamentos avaliados nas diferentes populações de planta de amendoim com e sem inoculação entre o espaçamento da palma forrageira, não houve interação para as variáveis analisadas porcentagem de emergência, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência (Tabela 5) do amendoim em sistema de consórcio com palma forrageira.

Resultados diferentes foram encontrados por Nakagawa et al. (1994), onde observaram que a medida que aumentou a densidade das plantas de amendoim houve uma diminuição na porcentagem de emergência das mesmas.

**Tabela 5.** Porcentagem de primeira contagem da emergência, emergência e índice de velocidade de emergência de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com inoculação e sem inoculação. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número linhas	Porcentagem de primeira contagem de emergência	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	7,75 aA	5,50 aA
2	5,50 aA	5,50 aA
3	6,50 aA	5,25 aA
CV% (Nºlinhas)	34,97	
CV% (Inoculação)	57,13	

Número de linhas	Emergência	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	87,25 aA	84,50 aA
2	76,25 aA	73,25 aA
3	77,25 aA	81,75 aA
CV% (Nºlinhas)	11,62	
CV% (Inoculação)	13,33	

Número de linhas	Índice de velocidade de emergência	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	12,5 aA	13,25 aA
2	12,50 aA	10,75 aA
3	11,00 aA	12,50 aA
CV% (Nºlinhas)	16,11	
CV% (Inoculação)	13,01	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Como pode ser observado na Tabela 6 não houve interação diferença significativa na porcentagem de sobrevivência inicial de plantas de amendoim com e sem inoculação entre o espaçamento da palma forrageira, à população (número de linhas por espaçamento de palma forrageira), esta foi influenciada quando semearam três linhas de amendoim entre as linhas de palma forrageira, o que pode ter levado a uma maior cobertura do solo e com isso menor incidência de plantas daninhas na área pelo controle cultural. Segundo Henriques Neto (1998) numa população de 200.000 plantas ha<sup>-1</sup> de amendoim foi observado taxa de crescimento de 16 a 47,9 g m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> após o plantio.

**Tabela 6-** Porcentagem de sobrevivência inicial de plantas de amendoim submetidas a diferentes população de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, 2012.

Nº LINHAS	Porcentagem de sobrevivência inicial -----%-----	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	96,49 cA	90,90 cA
2	93,18 bA	93,18 bA
3	94,82 aA	96,49 aA
CV% (Nºlinhas)	4,99	
CV% (Inoculação)	19,95	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Na Tabela 7 pode ser observado na porcentagem de sobrevivência final de plantas de amendoim nas diferentes populações de plantio. Constata-se que não houve interação entre os tratamentos. Quanto à população, o amendoim cultivado com três linhas apresentou maior porcentagem de sobrevivência final das plantas de amendoim cultivadas em entre o espaçamento da palma forrageira, diferindo do cultivo do amendoim com duas e uma linha, com e sem inoculação. Houve redução significativa em relação ao tratamento com inoculação na porcentagem de sobrevivência final de plantas de amendoim quando o plantio do amendoim foi realizado com uma linha e com inoculação entre o espaçamento da palma forrageira.

Esses resultados diferem de Peixoto et al. (2008) onde afirmam que independente da densidade de plantas ou do espaçamento utilizado, a época de semeadura é o fator que mais influencia nas características agronômicas e na produtividade de vagens e grãos do amendoim cultivado. Maior população entre linhas de palma forrageira pode reduzir o efeito da radiação incidente sobre o solo, diminuindo a evaporação, minimizando o efeito do impacto direto da chuva sobre o solo e ainda permitindo ao agricultor uma maior biomassa para usos diversos, contribuindo para maior produtividade.

**Tabela 7-** Porcentagem de sobrevivência final de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de linhas	Porcentagem de sobrevivência final -----%-----	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	87,69 bA	96,80 bA
2	92,63 bA	91,66 abA
3	87,87 aA	93,44 aA
CV% (Nºlinhas)	6,55	
CV% (Inoculação)	38,08	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Com relação à altura final de plantas (Tabela 8), os dados médios não diferiram estatisticamente para a interação. O incremento da população do amendoim parece não imprimir estresses sobre o crescimento das plantas.

**Tabela 8-** Altura de plantas de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Nº Linhas	Altura ----- cm -----	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	27, 67 aA	26,25 aA
2	22,40 aA	24,30 aA
3	25,02 aA	24,05 aA
CV% (Nºlinhas)	13,49	
CV% (Inoculação)	14,38	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Segundo Beltrão et al. (2011) o que provoca modificações morfológicas facilmente observáveis na planta do amendoim é a ocorrência de estresse hídrico. Para Peixoto et al.



(2002) o fator que modifica a arquitetura da planta é a população das plantas na linha, tendo em vista que a radiação afeta o desenvolvimento da cultura de menor porte.

A escolha do melhor arranjo e da época de semeadura é crucial no desempenho do sistema, ou seja, na maximização da produção (Flesch, 2002; Guimarães, 2008). Dessa forma, pode-se afirmar neste trabalho que as plantas cultivadas com a mesma população, sua altura não foi acrescida com a competição entre as fileiras das plantas do amendoim e nem sob a influência das fileiras de palma forrageira (com média de altura de 47,75 cm, Tabela 4). Genótipos de porte ereto (como a cultivar BR1) frequentemente são cultivados com altas populações, pois utilizam menor área para desenvolvimento dos frutos em relação a materiais do tipo prostrado (Cox & Reid, 1965).

**Tabela 9-** Número de ramificações de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Nº Linhas	Número de ramificações	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	7,05 aA	6,50 aA
2	7,20 aA	6,57 aA
3	6,77 aA	6,87 aA
CV% (Nºlinhas)	14,03	
CV%(Inoculação)	7,59	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Bellettini & Endo (2001) relataram que os espaçamentos influenciaram na altura de plantas de amendoim, com tendência de redução para os maiores espaçamentos e quanto a densidade, a maior altura das plantas foi obtida com a maior densidade. Silveira (2010) verificou que a menor altura de planta na cultura do amendoim, correspondeu à menor densidade de plantio, no presente trabalho as diferentes populações e a inoculação não interferiram na altura das plantas.

Com relação ao número de ramificações do amendoim, não ocorreu efeitos significativos para os tratamentos, quando avaliado a população e inoculação (Tabela 9). Esses resultados contribuem para a escolha do sistema de plantio de maior população de plantas de amendoim (três linhas), uma vez que as plantas apresentaram número de ramificações semelhantes, ou seja, o maior número de plantas por área e sob competição com a palma forrageira não reduziram as ramificações, o que permite, maior biomassa e produtividade por área. Os resultados encontrados na presente pesquisa estão diferentes de Silva e Beltrão (2000) trabalhando com diferentes populações de amendoim, concluíram que nas maiores densidades houve menor número de ramificações por planta.

Conforme a Tabela 10 não houve diferença nos tratamentos com e sem inoculação, na população de duas linhas com inoculação houve maior número de folhas por planta, quando utilizada a inoculação das sementes de amendoim e o plantio em três linhas entre o espaçamento da palma forrageira (Tabela 10) houve redução significativa do número de folhas por plantas de amendoim (55,40 folhas). No entanto, não foi verificado efeito significativo da população de plantas quando foram semeadas sementes de amendoim sem inoculação. De acordo com Silveira (2010) à medida que aumenta o número de planta na linha, há uma forte tendência à redução do número médio de folhas na planta e, conseqüentemente, da sua área foliar.

**Tabela 10.** Número de folhas de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de linhas	Número de folhas	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	66,35 abA	57,50 aA
2	70,57 aA	62,22 aA
3	55,40 bA	65,02 aA
CV% (Nºlinhas)	7,86	
CV% (Inoculação)	11,15	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

De acordo com a Tabela 11, não houve diferença significativa para massa seca da parte aérea. Mesmo com aumento de população, não houve diferenças significativas da massa seca da parte aérea individual das plantas, colaborando para a indicação de plantio do amendoim em maior população, o que pode promover maior ganho de biomassa, uma vez que as plantas não apresentaram diferenças na massa seca.

Santos et al. (2005) concluíram que na cultura do amendoim, os rizóbios nativos proporcionaram boa nodulação, com aumento no N total acumulado e no rendimento de matéria seca da parte aérea das plantas.

**Tabela 11-** Massa seca da parte aérea de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em consórcio com palma forrageira. UAG/UFRPE, Garanhuns, 2012.

	Massa seca da parte aérea	
	----- g -----	
	Com inoculação	Sem inoculação
Número de linhas		
1	40,00 aA	42,00 aA
2	47,50 aA	41,00 aA
3	23,00 aA	72,00 aA
CV% (Nºlinhas)	89,15	
CV% (Inoculação)	85,97	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

De acordo com a Tabela 12, o peso seco da raiz de plantas de amendoim não foi influenciado pela presença ou ausência de inoculante, não havendo interação significativa entre os tratamentos. Apesar de se verificar ligeira redução na massa seca das raízes com o aumento da população, não foi estabelecido diferenças significativas, pode-se inferir que essa competição não trouxe prejuízo ao desenvolvimento das raízes, contribuindo para a escolha do sistema de plantio com a maior população, pois a escolha da população representada por uma linha não traz vantagens para o agricultor (produção de biomassa e produtividade).

**Tabela 12-** Massa seca da raiz de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de linhas	Massa seca da raiz	
	----- g -----	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	56,75 aA	82,00 aA
2	35,00 aA	51,00 aA
3	48,50 aA	23,00 aA
CV% (Nºlinhas)	61,29	
CV% (Inoculação)	100,61	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Observam-se na Tabela 13 os dados médios de peso dos nódulos, e percebe-se que não houve interação significativa entre os tratamentos. Esses resultados mostram que no solo podem existir bactérias capazes de colonizar as raízes da leguminosa.

**Tabela 13-** Peso de nódulos de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de linhas	Peso Nódulos	
	----- mg -----	
	C/I	S/I
1	0,629 aA	0,459 aA
2	0,641 aA	0,655 aA
3	0,448 aA	0,514 aA
CV% (Nºlinhas)	61,29	
CV% (Inoculação)	100,61	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Castro et al. (1999) não encontraram resultados significativos para o peso seco de nódulos, biomassa seca das plantas, entre os tratamentos com e sem inoculação de amendoim. Enquanto Borges et al.(2007) relataram que o amendoim é uma espécie que

pode estabelecer associações simbióticas com estirpes nativas de rizóbio e se beneficiar desta interação em condições de baixa disponibilidade de N no solo.

Para o número de nódulos por planta (Tabela 14) não houve interação significativa entre os tratamentos, houve diferença apenas entre a população de plantas no cultivo inoculado, na população entre os espaçamentos da palma forrageira com duas linhas apresentou o maior número de nódulos. Bolenhezi et al. (2005) comentam que por se tratar de uma leguminosa, a planta de amendoim fixa quantidades suficientes de nitrogênio através da associação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* sp., pertencentes ao grupo chamado “miscelânea caupi”.

**Tabela 14-** Número de nódulos de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de linhas	Número de Nódulos	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	507,00 bA	538,75 aA
2	974,50 aA	658,25 aA
3	616,00 abA	501,75 aA
CV% (Nºlinhas)	30,82	
CV% (Inoculação)	40,13	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Castro et al (1999) avaliaram a introdução de estirpes comerciais e verificaram que as raízes de amendoim foram noduladas pela estirpe nativa em vez da estirpe introduzida. Entretanto, Montans et al. (2008) chegaram à conclusão que a aplicação de inoculante aumentou o número de nódulos e quando possíveis populações autóctones estão presentes, não observaram o efeito da aplicação de inoculante, em solos de primeiro ano de cultivo com a cultura do amendoim, mostrando-se necessária a aplicação de inoculante.

Para a condição de não inoculação, Borges et al. (2007) relataram que os acessos de amendoim foram capazes de formar uma quantidade significativa de nódulos, fato este observado pela boa nodulação no sistema radicular.

Como pode ser observado na Tabela 15, houve interação significativa entre os tratamentos, apenas na população de uma linha entre o espaçamento da palma forrageira (90.909 plantas ha<sup>-1</sup>) encontrou-se maior produção de biomassa em função da aplicação de inoculante, sendo verificado maior valor na presença da inoculação para as demais populações de plantas de amendoim à presença ou ausência de inoculante não promoveu efeito algum. No sistema de plantio do amendoim que não foi inoculado, as duas maiores produtividades foram obtidas quando o amendoim foi cultivado com três e duas linhas, que não diferiram entre si, com valores de 4.215 e 3.403 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabela 15-** Produtividade biomassa total submetida a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de linhas	Produtividade de biomassa total -----kg ha <sup>-1</sup> -----	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	2.652 aA	1.908 bB
2	2.850 aA	3.403 aA
3	3.643 aA	4.215 aA
CV% (Nºlinhas)	21,79	
CV% (Inoculação)	11,94	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

A prática do consórcio de diferentes culturas produz importante quantidade de biomassa, que é considerada uma alternativa para o aproveitamento dos restos culturais na alimentação do rebanho do pequeno produtor familiar, na época de estiagem. Neste contexto, no trabalho conduzido por Santos-Silva et al. (2009), os autores concluíram que o agroecossistema de consórcio de algodão com outras espécies como gergelim e, principalmente, com o amendoim, é uma importante alternativa para produção de biomassa que poderá ser importante suplementação na alimentação animal no período de escassez de forragens e, ainda, servir de cobertura vegetal.

Para a produtividade de vagens (Tabela 16) houve interação significativa entre os tratamentos (população de plantas e inoculação) o maior resultado obtido foi verificado com o plantio do amendoim em maior população de linhas, na ausência de inoculante, alcançando uma produtividade de  $1.736 \text{ kg ha}^{-1}$ , diferindo do plantio de uma e duas linhas. Nas populações submetidas à inoculação, a maior população ( $181.818 \text{ plantas ha}^{-1}$ ) promoveu maior produtividade ( $1.149 \text{ kg ha}^{-1}$ ), sem diferir da alcançada com o cultivo do amendoim em população formada com duas linhas ( $121.951 \text{ plantas ha}^{-1}$ ).

De uma forma geral, o aumento da população de amendoim entre as linhas de palma forrageira contribuiu de forma mais positiva para o aumento da biomassa e não afetou a altura, ramificação e número de folhas, possibilitando ganhos econômicos com a escolha desse sistema de plantio, com o aumento da produtividade. Segundo Bolonhezi et al. (2005) o número de vagens por planta é o componente da produção mais afetado pelo aumento da população de plantas, ocorrendo, invariavelmente, redução, que é compensada pelo maior número de vagens por área.

**Tabela 16** - Produtividade de vagens submetida a diferentes populações de plantio com e sem inoculação em sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de linhas	Produtividade de vagens -----kg ha <sup>-1</sup> -----	
	Com inoculação	Sem inoculação
1	695 bA	630 bA
2	881 abA	890 bA
3	1.149 aB	1.736 aA
CV% (Nºlinhas)	24,17	
CV% (Inoculação)	21,86	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

O potencial de produção do amendoim é determinado geneticamente e quanto deste potencial vai ser exteriorizado depende de fatores limitantes que estarão atuando em algum momento durante o ciclo da cultura. No aspecto fenológico, as fases de crescimento e desenvolvimento entre os genótipos dependendo do local e das condições climáticas,

principalmente temperatura e umidade (Peixoto, et al, 2008). Outro fator que pode estar diretamente envolvido neste caso é a quantidade de radiação interceptada pela cultura nos diferentes arranjos e nas diferentes épocas do ano.

Soares et al., (2011) avaliando o consórcio entre mandioca e amendoim na entrelinha indicou ser muito vantajoso por não causar prejuízos significativos, no que se refere à produtividade das culturas e promoveu um eficiente uso da terra.

Na interação entre as populações de plantas entre o espaçamento da palma forrageira e inoculação, todas as populações sem inoculação apresentaram maior número de vagens com um grão que as plantas inoculadas (Tabela 17). Plantas com vagens com um grão, para o grupo Valência, são consideradas ineficientes, uma vez que para o consumo *in natura* ou torrado, são preferidas vagens com maior número. Entretanto, para a industrialização, essa característica independe para a compra e processamento. Com relação a esse resultado, é provável que o solo já disponha de populações já estabelecidas de bactérias que proporcionaram boa nodulação e fixação biológica do N<sub>2</sub>.

Em relação às vagens com dois grãos (Tabela 17), em que as plantas não foram inoculadas e na população de plantas entre o espaçamento da palma forrageira com duas linhas promoveram maior incremento no número de vagens com dois grãos, produzindo 36,50 vagens, superando a produção da mesma população quando foi inoculada, que alcançou somente 29,00 vagens com dois grãos.

A classe de vagens com três grãos (Tabela 17) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Em valores médios, essa foi a classe de vagens de amendoim que apresentou as maiores quantidades de vagens por planta.

Como as maiores produtividades de vagens e biomassa foram obtidas com a maior população de amendoim (181.818 plantas ha<sup>-1</sup>), pode-se afirmar que o item de qualidade número de vagens com três grãos não foi influenciado pela maior concorrência, uma vez que as vagens resultantes do plantio do amendoim em maior população não foram inferiores estatisticamente às vagens colhidas de plantas com menores populações.



**Tabela 17-** Número de vagens com um (NVC1), dois (NVC2), três (NVC3) e quatro (NVC4) grãos de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com e sem inoculação sem sistema de consórcio com palma forrageira. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

NVC 1		
	Com inoculação	Sem inoculação
Número de linhas		
1	9,75 aB	19,25 aA
2	9,50 aB	18,25 aA
3	9,25 aB	20,50 aA
CV% (Nºlinhas)	20,47	
CV% (Inoculação)	26,08	
NVC 2		
	Com inoculação	Sem inoculação
Número de linhas		
1	26,75 aA	31,00 aA
2	29,00 aB	36,50 aA
3	24,25 aA	29,50 aA
CV% (Nºlinhas)	14,38	
CV% (Inoculação)	13,33	
NVC 3		
	Com inoculação	Sem inoculação
Nº Linhas		
1	34,00 aA	42,50 aA
2	43,25 aA	37,25 aA
3	37,00 aA	40,00 aA
CV% (Nºlinhas)	22,79	
CV% (Inoculação)	18,72	
NVC 4		
	Com inoculação	Sem inoculação
Nº Linhas		
1	8,25 aA	5,75 aA
2	7,00 aA	2,00 aA
3	9,25 aA	9,00 aA
CV% (Nºlinhas)	60,73	
CV% (Inoculação)	59,55	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Não houve diferença significativa para a produção de vagens com quatro grãos em função dos tratamentos. Esse resultado não significativo atesta que a rizosfera guarda rizóbios nativos, que auxiliaram as plantas na autofertilização do nitrogênio, bem como elemento de composição de proteínas, importante para os processos metabólicos e de armazenamento.

As maiores populações não foram afetadas, além de terem promovido maior produtividade e biomassa, não interferiram no fator qualitativo, que vem a ser o número de grãos por vagem, muito importante para o comércio e consumo *in natura*, torrado ou cozido na região nordestina.

Oliveira et al. (2010) e Ferrari Neto (2011) concluíram que o número de vagens por planta foi a variável que mais influenciou a produtividade na cultura do amendoim. Nakagawa et al. (1994) também relataram que o número de vagens foi o componente de produção que causou a variação da produção de vagens/planta, tendo diminuído com o aumento da densidade de semeadura. De acordo com Silveira (2010) à medida que se eleva a densidade de plantas há um decréscimo nos valores médios do número total de vagens, esse comportamento se deve provavelmente, a menor competição entre indivíduos e maior disponibilidade dos fatores de produção na menor população de planta. Ainda, Gonçalves et al. (2004) concluíram que o número de vagens foi componente de produção da planta de amendoim mais afetado pelos arranjos espaciais.

#### **4 CONCLUSÕES**

A maior população de plantas em número de linhas de amendoim consorciado com a palma forrageira promoveu maior produção de biomassa e produtividade e não altera a altura, número de ramificação, massa seca da parte aérea, raiz e nódulos, número de vagens com duas, três e quatro sementes e número de folhas.

A aplicação de inoculante não ocasionou incremento para a produtividade, biomassa e o crescimento de plantas de amendoim, não sendo indicado seu uso.

O plantio de uma linha de amendoim entre as fileiras de palma não é economicamente recomendado.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.J.B, MORAIS A.R, TEIXEIRA, I.R & SILVA M.V. Avaliação de sistemas de consórcio de feijão com milho pipoca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25: p.242-250,2001.
- ARAÚJO A. C.; BELTRÃO N. E. M.; MORAIS M. S.; ARAÚJO J. L. O.; CUNHA J.L.X.L.; PAIXÃO, S. L .Indicadores agroeconômicos na avaliação do consórcio algodão herbáceo + amendoim. **Ciência Agrotecnologia**. Lavras. v. 32: 1467-1472. 2008.
- BELLETTINI, N. M. T.; ENDO, R. M. Comportamento do amendoim “das águas”, *Arachis hypogaea* L., sob diferentes espaçamentos e densidades de semeadura. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n. 5, p. 1249-1256, 2001.
- BELTRÃO, N. E. M.; SOUSA JUNIOR, S. P.; OLIVEIRA, M. I. P.; FIDELES FILHO, J, SILVA, M. N. B. Ecofisiologia do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. – **Ecofisiologia das culturas algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. Brasília, DF. Embrapa. 2011 p.125-162.
- BIONDI, C. M. **Teores naturais de metais pesados nos solos de referência do estado de Pernambuco**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010. 70 p., Tese (Doutorado em Ciência do Solo).
- BOLONHEZI, D.; GODOY, I. J.; SANTOS, R. C. Manejo cultural do amendoim. In: SANTOS, R.C. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Embrapa Algodão, 2005, 451p.

- BORGES, W. L., **Análise da variabilidade genética e avaliação da fixação biológica de nitrogênio entre acessos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, 2006, 60p. Dissertação (mestrado)
- BORGES, W. L.; SILVA, C. E de R.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G. Nodulação e fixação biológica de nitrogênio de acessos de amendoim com estirpes nativas de rizóbios. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**. Recife, v.2, n.1, p.32-37, 2007.
- CASTRO, S.; PERMIGIANI, M.; VINOCUR, M.; FABRA, A. Nodulation in peanut (*Arachis hypogaea* L.) roots in the presence of native and inoculated rhizobia strains. **Applied Soil Ecology**. v. 13 39-44p, 1999.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, maio 2012 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2012. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/120510084952boletimmaio2012.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2012.
- COSTA, D. S, BARBOSA, R. M. & DE SÁ, M. E. Sistemas de produção e cultivares de feijoeiro em consórcio com milho. **Scientia Agraria**, Curitiba. v.11,p. 425-430. 2010.
- COX, F. R.; REID, P. H. Interaction of plant population factors and level of production on the yield and grade of peanuts. **Agronomy Journal**, v.57, p. 455-456, 1965.
- FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, M. V. F. dos; FERNANDES, A. P. M.; SANTOS, V. F. dos. Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira, em consórcio com sorgo granífero no Agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.35. n.2, p.341-347, 2000.

- FERRARI NETO, J. Inoculação e adubação molíbdica no amendoim cultivado em semeadura direta sobre forrageiras. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2011, 73 p. Dissertação (Mestrado).
- FERREIRA, M. A. SILVA, F. M. BISPO, S. V. AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Lavras. v.38, p.322-329, 2009 (suplemento especial).
- FERREIRA, D. F. **Sisvar** - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.
- FLESCHE, R. D. Efeitos temporais e espaciais no consórcio intercalar de milho e feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 37, p. 51-56. 2002.
- FREITAS, G. A. **Produção e área colhida de amendoim no nordeste**. Ambiente de Estudos, Pesquisas e Avaliação – AEPA, Banco do Nordeste (INFORME RURAL ETENE, nº 3), 2011.
- GUIMARÃES, A. F. R. **Rendimento agrônômico de quiabo e cebola em consórcio e monocultivo**. Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 63p. 2008. Disponível em: Disponível em: [www.producaovegetal.com.br/arquivos.../dissertacao\\_allan\\_guimaraes.pdf](http://www.producaovegetal.com.br/arquivos.../dissertacao_allan_guimaraes.pdf) Acessado: 9 de outubro de 2011. Dissertação (mestrado)
- GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. PEIXOTO, M.F.S.P.; SAMPAIO, H.S.V.; SAMPAIO, L.S.V. ALMEIDA, N.S. Componentes de produção de amendoim em diferentes arranjos espaciais no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.8, n. 2/3, p. 801-812, 2004.

- HENRIQUES NETO, D. **Análise do crescimento, interceptação da radiação solar e produtividade do amendoim submetido a diferentes configurações de plantio.** 1998. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1998. 99 p. Dissertação (Mestrado).
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO – IPA. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco - 2º Aproximação.** Secretária de Agricultura e Reforma Agrária, 2008, 212p.
- JONGRUNGKLANG A N.; TOOMSANA B.; VORASOOTA N.; JOGLOYA S.; BOOTEB K.J.; HOOGENBOOMC, G.; PATANOTHAI.A. A Rooting traits of peanut genotypes with different yield responses to pre-flowering drought stress Field Crops. **Research** v.120 p. 262–270, 2011.
- KASAI, F. S., DEUBER, R. **Manejo de plantas daninhas na cultura do amendoim.** Campinas: Instituto Agronômico, 2011. 23p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 207).
- LEITE, M. L. de M. V. **Avaliação de clones de palma forrageira submetidos a adubações e sistematização de informações em propriedades do Semiárido paraíba.** Areia. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009, 186 p. Tese de Doutorado.
- MONTANS, F. M. **Inoculação e aplicação de regulador vegetal em amendoim Runner IAC 886 em solos de diferentes texturas.** Marília: Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade de Marília, Marília, 2006. 55p. Dissertação (Mestrado em Agronomia).
- MONTANS, F. M.; COSTA, A. F.; GUIMARÃES, A. M.; OLIVEIRA, P. S. R. Aplicação de inoculante, cobalto e molibdênio em amendoim cultivado em solos de diferentes texturas. **Unimar Ciências**, Marília, SP.v. 17. p.21-28, 2008.

- NAKAGAWA, J.; LASCA, D. C.; NEVES, J. P. S.; NEVES, G. S. N. SANCHES, S. V.; BARBOSA, V.; SILVA, M. N.; ROSSETTO, C. A. V. Efeito da densidade de semeadura na produção do amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.29.n.10. p.1547-1555, 1994.
- OLIVEIRA JUNIOR, S.; BARREIRO NETO, M.; RAMOS, J. P de F.; LEITE, M. L.de V.; BRITO,V. A de V.; NASCIMENTO, J. P do. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido Paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v.3, n.1, p.7-12, 2009.
- OLIVEIRA, A. S. C.; CAVALCANTE FILHO, F. N.; RANGEL, A. H. N. LOPES, K. B. P. A palma forrageira: alternativa para o semi-árido. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.3, p. 49 -58, 2011.
- OLIVEIRA, T. M. M.; QUEIROGA, R. C. F de.; NOGUEIRA, F. P.; MOREIRA, J. N.; SANTOS, M.A dos. Produção de cultivares decumbentes de amendoim submetidas a distintos espaçamentos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 4, p. 149-154, 2010.
- PEIXOTO, C. P.; CAMARA G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S. Efeitos de épocas de semeadura e densidade de plantas sobre a produtividade de cultivares de soja no Estado de São Paulo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.77, n. 2, p.265-291, 2002.
- PEIXOTO, C. P.; GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, M. F. S. P.; CARMO, D. O. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas semeadura no Recôncavo Baiano. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 673-684, 2008.



- PEIXOTO, M. J. A. **Crescimento Vegetativo, Produção e Composição Químico-Bromatológica da Palma Forrageira Consorciada com Cajá *Spondias* spp.** Fortaleza, 2009, 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- RAPOSO, J. A. A.; SCHUCH, L. O. B.; ASSIS, F. N.; MACHADO, A. A. Consórcio de milho e feijão em diferentes arranjos e populações de plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v.30,p. 639-647. 1995.
- SANTOS, C. E. R. S.; STAMFORD, N. P.; FREITAS, A. D. S.; VIEIRA, I. M. M. B.; SOUTO, S. M.; NEVES, M. C. P., RUMJANEK, N.G. Efetividade de rizóbios isolados de solos da região Nordeste do Brasil na fixação do N<sub>2</sub> em amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.27, n.2, p.301-307, 2005.
- SANTOS, R. C.; SUASSUNA, T. M. F. **Cultivo do amendoim**: Cultivares. EMBRAPA, Sistema de Produção, nº. 7. 2006.

## **CAPÍTULO II**

### **CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE AMENDOIM E PALMA FORRAGEIRA EM SISTEMA DE CONSÓRCIO NAS CONDIÇÕES DO AGRESTE PERNAMBUCANO**

## RESUMO

O conhecimento de variáveis morfogênicas se reveste de fundamental importância para se avaliar o potencial de adaptação de uma dada espécie ou variedade ao ambiente onde é cultivada. O presente trabalho tem como finalidade avaliar as características agronômicas de vagens de amendoim e o desenvolvimento da palma forrageira após a colheita do amendoim. O experimento foi conduzido no ano agrícola 2010/2011, no município de Paranatama, PE, no sítio Moco e as culturas da palma e amendoim foram avaliadas em tratamentos de cultivo em consórcio, em diferentes populações (uma, duas e três linhas de amendoim entre um espaço de dois metros da palma), com e sem inoculante, analisados em esquema de parcelas subdividida, em delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. As variáveis analisadas na cultura do amendoim foram realizadas após a colheita, as vagens foram classificadas em grupos de um, dois, três e quatro grãos e em seguida mensurado comprimento e a largura das vagens e na cultura da palma forrageira foram avaliadas as características morfométricas. A inoculação associada a menores populações proporciona maiores frequências de classes de comprimento de vagem com um grão, enquanto que a maior largura ocorre quando é cultivado com duas linhas com inoculante. A inoculação do amendoim associada a menores populações de amendoim proporciona maior uniformidade de comprimento de vagem com um grão, enquanto que a maior largura ocorre quando é cultivado com duas linhas de amendoim com inoculante. A população de três linhas com inoculação entre o espaçamento da palma forrageira promovem vagens com comprimento e largura de vagens uniformes quando obtida de vagens com dois grãos. Tratamento de duas linhas com inoculação proporcionou maior uniformidade no comprimento de vagens com três grãos e as larguras dessas vagens foram mais influenciada por três linhas sem inoculante. O consórcio do amendoim com palma forrageira não influenciou a altura e o comprimento dos cladódios de plantas, mas a maior espessura foi observada em cladódios colhidos de palma forrageira cultivada com duas linhas de amendoim.

**Palavras - chave:** características morfológicas, cactáceas, leguminosa.

## **ABSTRACT**

Knowledge of variables morphogenetic is of fundamental importance to assess the potential for adaptation of a given species or variety to the environment where it is grown. This study aims to evaluate the agronomic characteristics of peanut pods and development of cactus pear after harvest peanuts. The experiment was conducted in the agricultural year 2010/2011, in the municipality of Paranatama, PE, the site Moco and palm and groundnut crops were evaluated in intercropping treatments in different populations (one, two and three lines between peanut a space of two meters from the palm), with and without inoculation, analyzed in split plot scheme in a randomized block design with four replications. The variables analyzed in the peanut crop were held after the harvest, the pods were classified in groups of one, two, three and four grain and then measured length and width of pods and culture of cactus pear were evaluated morphometric characteristics. Inoculation associated with lower frequencies gives more populations of size classes of grain to a pod, while the greatest width occurs when it is grown in two rows with inoculant. Inoculation peanut population associated with lower peanut provides greater uniformity in length with a grain leguminous, while the greatest width occurs when it is cultivated with two rows of peanut inoculant. The population of three lines with the spacing between inoculation of cactus promote pods with length and width of pods obtained when uniform pod with two grains. Treatment with two lines inoculation provided greater uniformity in the length of pods with three seeds and widths of these pods were more influenced by three lines without inoculant. The intercropping with peanut cactus not influence the height and length of cladodes of plants, but most thickness was observed in cladodes harvested forage cactus planted with two rows of peanuts.

**Keywords:** morphological, cacti, legumes

## 1 INTRODUÇÃO

O amendoim é do gênero *Arachis*, família *Fabaceae*. A espécie *Arachis hypogaea* é anual com ciclo variando de 80 a 180 dias, apresenta hábito de crescimento ereto, semiereto ou rasteiro. As cultivares são distinguidas por uma classificação agrônômica, separando-as em duas subespécies ou grupos: *hypogaea* (grupo Virginia) e *fastigiata* (Valência e Spanish) (Godoy et al., 2005).

No Nordeste são recomendadas preferencialmente as cultivares do grupo Valência, onde se considera o clima e a condição fundiária dos agricultores e têm sido preferidas por serem mais precoces e por facilitar a colheita manual, sendo as mais indicadas: BR1, BRS 151-L7 e BRS Havana (Santos & Suassuna, 2006; Santos et al., 2009). As cultivares eretas, como a cultivar BR-1 destinam-se ao mercado interno, geralmente para a comercialização das vagens ou dos grãos *in natura* (Santos et al., 2009).

De acordo com Santos et al. (2009) os principais componentes de produção do amendoimzeiro, como número de vagens, peso de vagens, teor de óleo nas sementes, peso de cem sementes, dentre outros, são baseados na população de plantas. Nos programas de melhoramento genético de plantas geralmente o grande potencial para a seleção de genótipos é com relação ao maior comprimento de vagem, característica muito desejada pelos agricultores familiares e apreciada pelos consumidores.

Alguns atributos da morfologia de vagens e sementes de amendoim comportam-se quantitativamente, embora muitos trabalhos tenham avaliado a herança desses caracteres por modelos qualitativos (Godoy et al., 2005). Sistemas de produção que confirmam maiores produtividades para o amendoim pode esbarrar no item de qualidade de consumo, que é a forma da vagem, geralmente medido por meio de seu comprimento, largura e espessura. Outro aspecto pouco estudado é a frequência com que as plantas produzem vagens com uma, duas, três ou mais sementes, atributos agrônômicos muito importantes para o consumo torrado, *in natura* ou cozido.

A palma forrageira é cultivada no nordeste brasileiro como uma importante forragem, devido às suas características morfofisiológicas, tolerante a longas estiagens, além de suprir o animal em grande parte de sua necessidade em água. É um alimento rico em carboidratos,

principalmente carboidratos não fibrosos, que são a principal fonte de energia para os ruminantes (Silva & Santos 2006; Lopes, 2007; Oliveira Junior, 2009),

A palma doce ou miúda (*Nopalea cochenillifera*, Salm-Dyck) apresenta porte pequeno e caule bastante ramificado, com raquete que pesa cerca de 350 g, com aproximadamente 25 cm de comprimento, forma acentuadamente obovada, ou seja, o ápice mais largo que a base e de coloração verde intenso brilhante (Silva & Santos, 2006). O conhecimento de variáveis morfogênicas se reveste de fundamental importância para se avaliar o potencial de adaptação de uma dada espécie ou variedade ao ambiente onde é cultivada (Peixoto, 2009).

Diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos com a palma forrageira no intuito de avaliar suas características morfométricas em diversas formas de cultivo, como nos trabalhos realizados por Peixoto (2009) que avaliou os efeitos do sombreamento, posições de plantio e adubação orgânica sobre os parâmetros morfométricos da palma forrageira nas condições edafoclimáticas do semiárido cearense.

O presente trabalho tem como finalidade avaliar o desenvolvimento da palma forrageira após o plantio e a incorporação dos restos culturais do amendoim em sistema de consórcio e avaliar as características das vagens de amendoim em sistema de consórcio com palma miúda no Agreste Pernambucano.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no CENLAG (Centro Laboratorial de Garanhuns/UAG), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Garanhuns-PE, e em condições de campo (sequeiro), sob dependência das precipitações pluviais e, na falta desta, com auxílio da irrigação suplementar por gotejamento, quando essencialmente indispensável às culturas.

O local utilizado para realização do experimento de campo foi o sítio Moco, localizado no município de Paratama-PE, Agreste Meridional, com coordenadas geográficas de 08°53'19" latitude sul e 36°37'34" longitude oeste, com temperatura média anual de 26,3° C, altitude de 879 m, e solo classificado como Argissolo (Biondi, 2010).

A área experimental apresenta relevo suave ondulado e antes do semeio do amendoim, coletou-se amostras de solo a uma profundidade de 20 cm para análise no Laboratório de Física do Solo (CENLAG) e fertilidade no Instituto Agrônomo de Pernambuco (Tabela 1). A adubação foi realizada conforme recomendação de adubação para o estado de Pernambuco, Segunda Aproximação (IPA, 2008).

**Tabela 2.** Análise físico-química do solo utilizado para o plantio de amendoim em Paratama-PE, 2011.

<b>Análise Física</b>						
	<b>Argila+silte</b>	<b>Argila</b>	<b>Silte</b>	<b>Areia</b>		
<b>Teor</b>	40%	32,5%	7,5%	58,9%		
Fonte: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE-UAG)						
<b>Análise Química</b>						
<b>pH(H<sub>2</sub>O)</b>	<b>P</b>	<b>K<sup>+</sup></b>	<b>Ca<sup>++</sup></b>	<b>Mg<sup>+</sup></b>	<b>Na<sup>+</sup></b>	<b>Al<sup>+++</sup></b>
	-mg dm <sup>-3</sup> -	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				
5,90	18,00	0,19	2,10	1,50	0,06	0,00

Fonte: Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA)

A palma forrageira, cultivar miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), foi instalada em julho de 2009, com espaçamento de 2 m entre linhas simples e 0,2 m entre plantas, com profundidade de 15 cm e adubada com 10 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino curtido (Farias et al.,2000).

No momento da implantação do experimento foi utilizada a cultivar de amendoim BR-1, recomenda para as condições das regiões semiáridas que apresenta como principais características porte ereto o que facilitar a colheita, baixo teor de óleo (45%) e 29% de proteína bruta, apresentando em média 3 a 4 sementes por vagem de formato arredondado e coloração vermelha. Seu ciclo médio é 90 dias e produz cerca de 1,8 t ha<sup>-1</sup> de amendoim em casca no regime de sequeiro e seu rendimento em sementes fica entre 71 a 73% (Santos & Suassuna, 2006).

O amendoim foi semeado manualmente em dezembro de 2010, com e sem inoculação com bactérias pertencentes à espécie *Bradyrhizobium* sp, colocando-se 18 sementes por metro linear (Santos et al., 2009).

Na ocasião do plantio a área experimental recebeu 277 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 25 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (K<sub>2</sub>O), respectivamente, aplicados na linha de plantio e colocados entre as linhas do amendoim e uma camada de cobertura morta, visando uma maior retenção da umidade do solo. Para suprir o nitrogênio da cultura do amendoim foi empregada estirpe de inoculante (SEMIA 6144) de *Bradyrhizobium* comercial (Biomax® Premium Turfa - Amendoim), na dose de 100g/40 kg de sementes.

A cultura do amendoim foi avaliada em consórcio, em diferentes populações (uma, duas e três linhas de amendoim entre o espaçamento das linhas da palma forrageira) com e sem inoculante, analisados em esquema de parcelas subdividida (3 x 2), perfazendo seis tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições.

Os tratamentos foram compostos por:

- T1. 1 linha de amendoim com inoculante entre a linha da palma forrageira.
- T2. 1 linha de amendoim sem inoculante entre a linha da palma forrageira.
- T3. 2 linhas de amendoim com inoculante entre a linha da palma forrageira.
- T4. 2 linhas de amendoim sem inoculante entre a linha de palma forrageira.
- T5. 3 linhas de amendoim com inoculante entre a linha de palma forrageira.
- T6. 3 linhas de amendoim sem inoculante entre a linha de palma forrageira.

Dos tratamentos 1 ao 6 além da verificação do consórcio e presença e ausência da inoculação, foram verificados o efeito do espaçamento entre linhas de plantio do amendoim entre o espaçamento das linhas da palma forrageira (2,0 m). Nos tratamentos 1 e 2, o



amendoim foi semeado em fileira única, distante da linha da palma forrageira 1 m. A distância estabelecida entre as fileiras do amendoim nos tratamentos 3, 4, 5 e 6 foi de 0,5 m, para os tratamentos 3 e 4 o espaçamento entre as fileiras do amendoim em relação a fileira da palma forrageira foi de 0,75m, enquanto que, os tratamentos 5 e 6 constituídos de três linhas de amendoim entre as linhas de palma forrageira, sendo a distância de 0,50 m entre a linha do amendoim e a da palma forrageira.

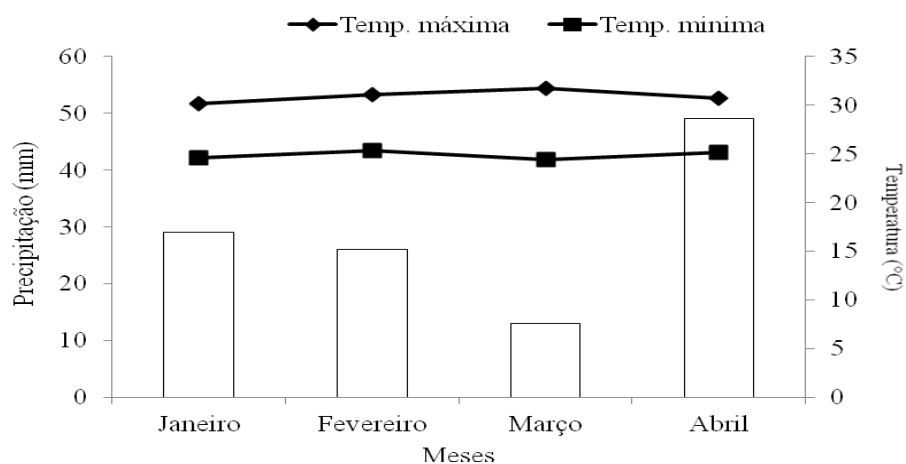
A área experimental constou de 120 m<sup>2</sup>, compreendendo 12 parcelas (3 espaçamentos x 4 repetições), 6 subparcelas (3 espaçamentos x (2) com e sem inoculação), por repetição perfazendo um total de 24 subparcelas, com área útil de 1 m<sup>2</sup>. Para as avaliações foram escolhidas aleatoriamente 10 plantas dentro da área útil.

**Tabela 2.** Diferentes arranjos espaciais de plantas de amendoim submetidas a diferentes populações de plantio com inoculação e sem inoculação. UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Nº Linhas	Arranjos Espaciais	Plantas ha <sup>-1</sup>
1	18 pl m <sup>-1</sup> x 2 m	90.909
2	18 pl m <sup>-1</sup> x 1,5m	121.951
3	18 pl m <sup>-1</sup> x 1 m	181.818

A competição por plantas daninhas na cultura do amendoim pode reduzir a produção em 40 a 85%, o período crítico nas plantas de hábito de crescimento ereto vai da emergência até os primeiros 40 dias, momento que foram realizadas capina manuais com auxílio de enxadas.

O controle de pragas e doenças foi realizado conforme necessidade por meio de visitas e amostragens no início de danos econômicos na cultura sendo, empregada irrigação por gotejamento nos períodos de estiagem. Os dados da precipitação pluvial (29,25 mm) e temperatura máxima (30,8°C) e mínima (24,8°C) no período de condução do experimento se encontram na Figura 1.



Fonte: <http://www.accuweather.com/pt/br/paranatama>.

**Figura 1-** Dados de temperatura máxima e mínima e precipitação pluvial durante a condução do experimento.

## 2.1 Características avaliadas do amendoim

Depois de colhidas e destacadas das plantas, as vagens foram colocadas para secar ao sol durante duas semanas, visando reduzir o teor de umidade das sementes para aproximadamente 10%. Em seguida, amostraram-se ao acaso, de cada unidade experimental, as vagens oriundas de 10 plantas colhidas da área útil. Cada vagem amostrada foi examinada e separada quanto ao número de grãos encontrado, classificando-se em grupos de 1, 2, 3, e 4 grãos/vagem. Dos grupos de 1, 2, 3 e 4 grãos tomaram-se dez vagens ao acaso/bloco, medindo-se com um paquímetro o comprimento e a largura. Os dados de comprimento e largura das vagens foram expressos pela média das dez vagens e quatro repetições, e esses dados foram empregados para a análise descritiva, com distribuição de frequência com auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 1998), determinando-se as classes, a frequência, média e desvio. Após a análise dos dados foi escolhido de cada tratamento a classe com maior frequência para as variáveis comprimento e largura das vagens.

## **2.2 Características morfométricos na cultura da palma forrageira**

A coleta dos dados foi realizada no mês de setembro de 2011, após quatro meses da incorporação dos restos culturais do amendoim. Com auxílio de uma régua graduada em centímetro foram medidas as características morfométricas de comprimento, largura e a espessura dos cladódios com um paquímetro em dez plantas por tratamento.

Os dados da palma forrageira foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade, com auxílio do SISVAR (Ferreira, 1998).

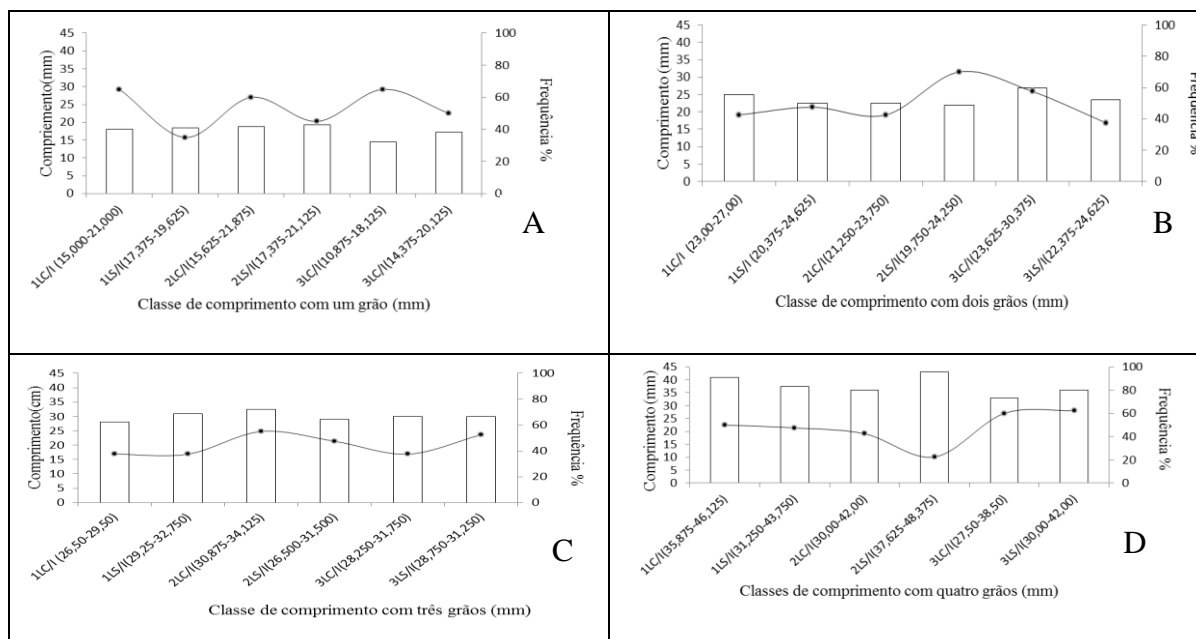
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Características avaliadas do amendoim

Como pode ser observado (Figura 2A) as vagens com um grão que apresentaram maior frequência (65%) foram provenientes de plantas cultivadas na população de plantio com uma linha e com inoculante, cujo comprimento médio foi de 18mm. A classe com maior comprimento médio (19,25mm) e com maiores dimensões foi observada no tratamento de 2 de duas linhas e sem inoculação, com frequência obtida de 45%. O menor comprimento médio (14,5mm) foi observado nas vagens do tratamento tres linhas com inoculação, com classe dos individuos dentro do intervalo de classe de 10,875 a 18,125mm.

A avaliação do comprimento de vagens com dois grãos (Figura 2B) apresentou maior frequência (70%) no tratamento de duas linhas e sem inoculação, cujos individuos mediam entre 19,75 a 24,250mm, com média de 22mm. As vagens que alcançaram maior comprimento foram obtidas no tratamento com 3 linhas com inoculante, cujos valores variaram de 23,625 a 30,375mm, com média de 27mm, sendo a segunda classe com maior frequência (57,5 %).

O comprimento das vagens com três grãos (Figura 2C) apresentou frequência abaixo de 60%, porém com médias acima de 30 mm, em todos os tratamentos testados, a exceção daquelas vagens oriundas da população constituída de uma linha com inoculante e duas linhas sem inoculante, com valores médios das classes de 28 e 29, respectivamente. O tratamento de duas linhas com inoculante proporcionou à classe de comprimento de vagens com três grãos (30,875-34,125mm) uma frequência de 55%, que foi a mais representativa e com a média superior aos demais tratamentos (32,5mm).



**Figura 2-** Comprimento de vagens de amendoim com um grão (A), dois grãos (B), três grãos (C) e com quatro grãos (D). UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

No eixo X estão representados os tratamentos 1LC/I (Uma linha com inoculante); 1LS/I (Uma linha sem inoculante); 2LC/I (duas linhas com inoculante); 2LS/I (duas linhas sem inoculante); 3LC/I (três linhas com inoculante) e 3LS/I (três linhas sem inoculante). No eixo Y primário, o comprimento (mm) e o secundário, a frequência (%).

Embora seja considerada a vagem com maior atributo comercial, por apresentar maior número de grãos, o de comprimento de vagens com quatro grãos (Figura 2D) apresentou frequências abaixo de 65%, com menor valor médio observado foi proveniente de plantas colhidas da população formada por três linhas, com inoculante (33mm), já o maior foi decorrente de vagens colhidas de plantas cultivadas com população de duas linhas sem inoculante, porém com menor frequência (22,5%) e média de 43mm. As maiores frequências foram observadas nas classes oriundas dos dois tratamentos com as maiores populações (três linhas com e sem inoculante).

Godoy et al. (1996) avaliaram em ensaios de campo a produtividade e características de vagens e sementes de amendoim da cultivar Tatu, e concluíram que as médias dos comprimentos das vagens não diferiram estatisticamente entre as vagens de duas, três e quatro sementes. As vagens da cultivar BR-1 são de tamanho médio, com

pouca reticulação e bico quase ausente, possuindo de três a quatro sementes vermelhas, de tamanho médio e arredondadas (EMBRAPA, 2009).

Na avaliação da largura das vagens com um grão (Figura 3A) observa-se que em vagens provenientes do tratamento com duas linhas com inoculação, ocorreu uma maior uniformidade da largura das vagens, visto que 65% da mesma apresentou um valor que variou de 8,750-12,250mm, com média de 10,5mm. Por outro lado, a maior desuniformidade foi contudo, em vagens provenientes do tratamento duas linhas sem inoculação, pois a maior ocorrência de largura pertencente a mesma classe foi inferior a 40%, e ainda com valor médio de 7,25mm.

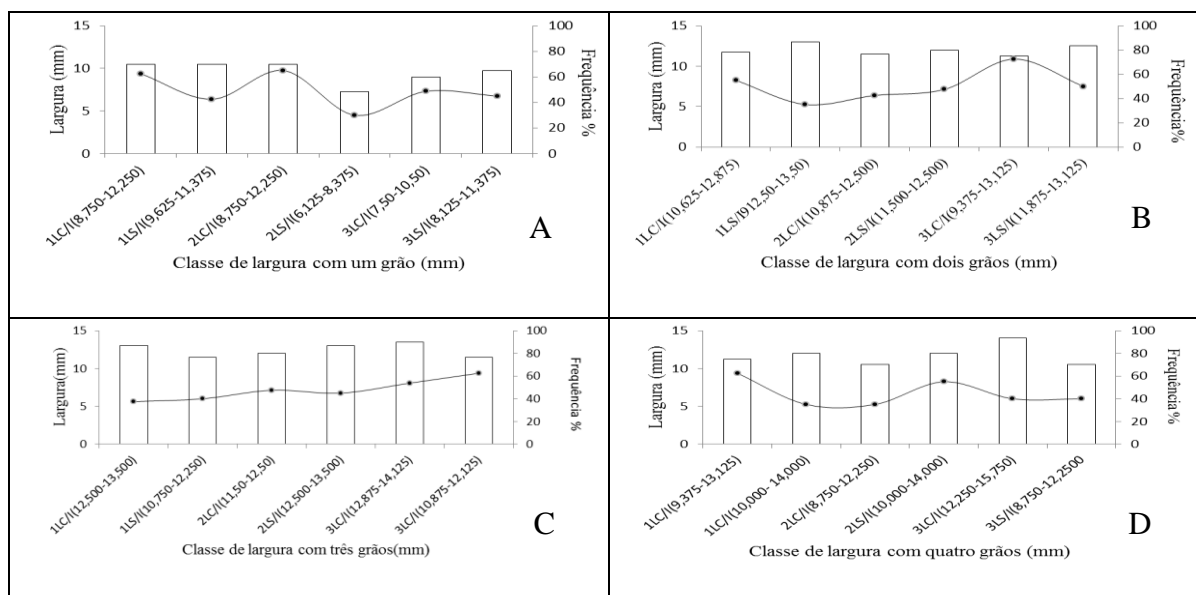
A maior frequência de ocorrência de largura semelhantes em vagens com dois grãos (Figura 3B) foi observada em tratamentos de três linhas com inoculante, com valor de 72,5%, com valores variando de 9,375-13,125mm, sendo a média de 11,75mm, já nas vagens colhidas de população oriunda do cultivo do amendoim com uma linha, que obteve-se o maior valor médio para a largura (13mm), porém a menor frequência relativa 35% o que expressa maior variabilidade de largura neste tratamento.

As vagens com três grãos (Figura 3C) apresentaram média de largura de 12mm, com intervalo variando de 12,875-12,125 numa frequência de 62,5 %, sob influência do tratamento de três linhas sem inoculante. Na Figura 3C, é possível observar uma tendência de aumento da frequência das classes, com o aumento da população. Desta forma, a largura de vagens com três grãos tende a ser mais uniforme com o aumento da população de plantas.

A maior frequência de largura de vagens amendoim com quatro grãos (62,5%) foi encontrada em vagens oriundas do tratamento de uma linha com inoculação, com intervalo variando de 9,375-13,125mm e média de 11,25mm. Já o maior valor médio (14mm) foi observado em vagens provenientes de plantas cultivadas na maior população (três linhas com inoculação), porém com uma frequência inferior a 40%.

Entre os materiais de pele vermelha, o de maior aceitação pelo mercado é aquele com grãos médios, redondos e com quatro sementes para ser comercializado na forma torrada ou caramelizada (Silveira & Peixoto, 2009).

Godoy et al. (1996) observaram diferenças significativas para largura de vagens com duas, três e quatro sementes da cultivar de amendoim Tatu.



**Figura 3** – Largura de vagens de amendoim com um grão (A), dois grãos (B), três grãos (C) e com quatro grãos (D). UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

No eixo X estão representados os tratamentos 1LC/I (Uma linha com inoculante); 1LS/I (Uma linha sem inoculante); 2LC/I (duas linhas com inoculante); 2LS/I (duas linhas sem inoculante); 3LC/I (três linhas com inoculante) e 3LS/I (três linhas sem inoculante). No eixo Y primário, a largura (mm) e o secundário, a frequência (%).

### 3.2 Características morfométricas na cultura da palma forrageira

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, não houve diferença significativa para altura de plantas e comprimento de plantas de palma forrageira quando avaliada em sistema de consórcio com amendoim com e sem presença de inoculação. Esses resultados de altura e comprimento são importantes para auxiliar na escolha do consórcio com a maior população de amendoim, sem inoculação, reduzindo gastos com inoculante, fazendo com que o agricultor tenha na mesma área o incremento da biomassa e produtividade de grãos de amendoim, sem que a palma sofra o efeito negativo da concorrência.

**Tabela 3.** Altura da planta e comprimento médio de cladódios da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*. L) em sistema de consórcio com amendoim, com e sem inoculação e em diferentes populações de plantio (uma, duas e três linhas de amendoim na entrelinha da palma forrageira). UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de Linhas	Altura -----cm-----		Comprimento -----cm-----	
	Com inoculação	Sem inoculação	Com inoculação	Sem inoculação
1	53,45 aA	53,20 aA	21,20 aA	20,80 aA
2	53,00 aA	54,10 aA	21,90 aA	21,30 aA
3	52,25 aA	50,45 aA	20,35 aA	20,55 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 4, não houve diferença significativa para largura de cladódios de palma forrageira, no entanto houve diferença significativa para a espessura dos mesmos quando avaliada em sistema de consórcio com amendoim com e sem presença de inoculação.

**Tabela 4.** Largura e espessura de cladódios da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*. L) em sistema de consórcio com amendoim, com e sem inoculação e em diferentes populações de plantio (uma, duas e três de amendoim na entrelinha da palma forrageira). UAG/ UFRPE, Garanhuns, 2012.

Número de Linhas	Largura ----- cm -----		Espessura ----- mm -----	
	Com inoculação	Sem inoculação	Com inoculação	Sem inoculação
1	12,17 aA	12,48 aA	17,40 aA	17,52 aA
2	12,55 aA	13,06 aA	16, 19 abA	16,28 abA
3	11,37 aA	12,85 aA	14,83 bA	14,55 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O cultivo da palma em consórcio com o amendoim inoculado ou não, utilizando-se uma linha de amendoim (menor concorrência) proporcionou maior espessura dos cladódios, porém não diferenciou do cultivo com duas linhas de amendoim (Tabela 4), quando



utilizadas três linhas de amendoim com e sem inoculação entre o espaçamento da palma forrageira a espessura dos cladódios foi reduzida (Tabela 4).

A espessura dos cladódios parece ser um componente produtivo mais sujeito ao efeito da competição da palma com a cultura consorte deste trabalho. Peixoto (2009) ressalta que a dimensão do cladódio tem importância na captação de luminosidade e órgão de reserva de água, favorecendo assim o processo fotossintético e aumentando a produção por área, e que, órgãos com maiores reservas apresentam maior potencial de adaptação ao estresse. O cladódio é a estrutura responsável pela produção da maior parte dos carboidratos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das cactáceas e, portanto, uma maior área total de exposição à luz indica um maior potencial produtivo desta planta (Leite, 2009).

#### 4 CONCLUSÕES

A inoculação do amendoim associada a menores populações de amendoim proporciona maior uniformidade de comprimento de vagem com um grão, enquanto que a maior largura ocorre quando é cultivado com duas linhas de amendoim com inoculante.

A população intermediária de amendoim de duas linhas e sem inoculação e a maior de três linhas com inoculação entre o espaçamento da palma forrageira promovem vagens com comprimento e largura de vagens uniformes quando obtida de vagens com dois grãos.

Tratamento de duas linhas com inoculação proporcionou maior uniformidade no comprimento de vagens com três grãos e as larguras dessas vagens foram mais influenciadas por três linhas sem inoculante.

Vagens com quatro grãos apresentam maior uniformidade de comprimento com as classes verificadas de tratamentos com maior população de amendoim.

O consórcio do amendoim com palma forrageira não influenciou a altura e o comprimento dos cladódios de plantas, mas a maior espessura foi observada em cladódios colhidos de palma forrageira cultivada com duas linhas de amendoim.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIONDI, C. M. **Teores naturais de metais pesados nos solos de referência do estado de Pernambuco**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010. 70 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Amendoim BR-1: Informações para seu cultivo**. EMBRAPA, Campina Grande, 2009.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar** - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.
- GODOY, I.J.; MORAES, S.A.; ZANOTTO, M.D. SANTOS, R.C. Melhoramento do amendoim. In: BORÉM, A. ed. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p. 55-103.
- GODOY, I.J.; RAZERA, L.F.; TICELLI, M.; MARTINS, A.L.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A. Efeito do tamanho e origem das sementes de amendoim, cultivar tatu, na produtividade e características das sementes produzidas. **Revista Brasileira de Sementes**. Londrina. v. 18, n. 1, p. 77-82, 1996.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO – IPA. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco - 2º aproximação**. Secretaria de agricultura e reforma agrária. 2008. 212p.
- LEITE, M. L. M. V. **Avaliação de clones de palma forrageira submetidos a adubações e sistematização de informações em propriedades do Semiárido paraibano**. Areia. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009, 186 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)

- LOPES, E.B. **Palma forrageira**: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido nordestino. João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007. 130p.
- OLIVEIRA JUNIOR, S.; BARREIRO NETO, M.; RAMOS, J.P de F.; LEITE, M.L.de M.V.; BRITO,V.A de V.; NASCIMENTO, J.P do. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia fícus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v.3, n.1, p.7-12, fev. 2009
- PEIXOTO, M. J. A. **Crescimento Vegetativo, Produção e Composição Químico-Bromatológica da Palma Forrageira Consorciada com Cajá *Spondias spp.***Fortaleza, 2009. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)
- SANTOS, R.C.; FREIRE, R.M.M.; SUASSUNA. **Amendoim**: O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica. 2009. 240p.
- SANTOS, R.C.; SUASSUNA, T.M.F. **Cultivo do amendoim**: Cultivares. EMBRAPA, Sistema de Produção, nº.7. 2006.
- SILVA, C. C. F da.; SANTOS, L.C. Palma Forrageira (*Opuntia Fícus- Indica Mill*) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Electrónica de Veterinaria**. V. 7, n. 10, 2006.
- SILVEIRA, P.S.; PEIXOTO, C.P. **Amendoim**. Cruz das Almas. 2009. (Informativo técnico).