



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO**

**ÉPOCA DE SEMEADURA E DENSIDADE DE PLANTAS EM
CULTIVARES DE AMENDOIM NO RECÔNCAVO SUL BAIANO**

PATRÍCIA SOUZA DA SILVEIRA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
FEVEREIRO – 2010**

ÉPOCA DE SEMEADURA E DENSIDADE DE PLANTAS EM CULTIVARES DE AMENDOIM NO RECÔNCAVO SUL BAIANO

PATRÍCIA SOUZA DA SILVEIRA

Engenheira Agrônoma

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, 2008.

Dissertação submetida à Câmara de Ensino de
Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade
Federal da Bahia como requisito parcial para
obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias,
Área de Concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof. Dr. Clovis Pereira Peixoto

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2010

FICHA CATALOGRÁFICA

S587 Silveira, Patrícia Souza da.
Época de semeadura e densidade de plantas em cultivares de amendoim no Recôncavo Sul Baiano / Patrícia Souza da Silveira. - 2010.
112 f. : il., tab., graf.

Orientador: Prof. Dr. Clovis Pereira Peixoto
Dissertação (mestrado)–Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, 2010.

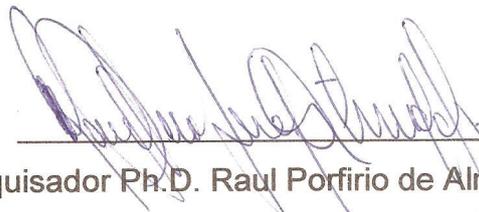
1. Amendoim – produtividade. 2. Amendoim – cultivo.
I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas II. Título.

CDD 20 ed. 633.368

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Clovis Pereira Peixoto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
(Orientador)



Pesquisador Ph.D. Raul Porfirio de Almeida
Embrapa Algodão



Prof. Dr. André Dias de Azevedo Neto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- UFRB

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Ciências Agrárias em

Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em

Se teus projetos são para um ano, então semeia um grão
Se são para dez anos, então planta uma árvore
Se são para cem anos, então instrua o povo
Semeando uma vez o grão, colherá apenas uma vez
Plantando uma árvore, colherá dez vezes
Instruindo o povo, colherá em cem vezes
Se deres um peixe a um homem, ele comerá apenas uma vez
Se, porém, o ensinares a pescar, ele comerá a vida inteira
Sendo assim, semeai amor e sonhos com coragem e perseverança
E colherá vitórias.”

Kuan-Tzu adaptado.

OFEREÇO

A minha mãe, pelos ensinamentos de vida
as minhas irmãs Tatiane e Karina
ao meu sobrinho (Caíque), grande expiração para prosseguir
a todos que estiveram sempre ao meu lado
nos pequenos e grandes momentos de minha vida.

DEDICO

A minha família, em especial minha tia Lucia (*in memoriam*) e tia Gilda
A todos que contribuíram superação de mais uma etapa
A todos que acreditaram que eu seria capaz

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade de mais uma vida, saúde, força e coragem para seguir em frente perante aos obstáculos nesta nova caminhada.

A minha família, minhas tias, tios e madrinha que mesmo com a distância estavam presentes.

Ao Prof. Dr. Clovis Pereira Peixoto, pela amizade e ensinamentos que contribuíram para minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo, pelas orientações estatísticas.

A meu amigão Everton Hilo, pela grande amizade, companheirismo e bons momentos durante nossa graduação e Pós-graduação, pelas sugestões e formatação desta dissertação.

Aos meus amigos (as) Marcos, Dedeu, Suely, Simone, Gleise, Marcela, Luiz Henrique, Viviane, Luís Fernando, Alfredo, Juliana, Milene, Rosania, Denio, Messias, Celma, Nailson, Reginaldo, Vicente, Carlos Alan e Gisele pelo apoio, bons momentos e amizade.

A Dr. Eng^a Agrônoma Adriana Rodrigues Passos pelas sugestões e correções na dissertação.

Aos meus colegas do curso de Geografia e professores da UNEB pela compreensão nas minhas ausências.

A todos do grupo de pesquisa de Manejo de Plantas Neotropicais MaPENeo.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela oportunidade e auxílio oferecido na realização deste curso em especial a Prof.^a Ana Cristina Firmino e a Prof^a Franceli Silva, pelo incentivo no período do curso.

A CAPES pela bolsa concedida e pelo apoio financeiro.

A todo corpo docente do curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, pelo ensinamento prestado.

Ao PIBIC/CNPq pela oportunidade de estágio nesta unidade da UFRB pelo programa de iniciação científica com o Prof. Dr. Elvis Lima Vieira, a Eng^a Agrônoma e Mestre Tânia Fonseca Barros, bem como o colega Eng^o Agrônomo Cleiton Almeida Gonçalves no Laboratório de Fisiologia Vegetal.

A equipe laboratorial (fitotecnia e química) da UFRB, por ter cedido às estufas, balanças e local para o desenvolvimento do trabalho.

A todos os funcionários da URFB, em especial a Rose, Paulo, Lismar, Simone, Ailton, Isaelce, Márcia, Julio, Edson, Luiz Edmundo, Erivaldo, Eliane, Fátima e Sr. Antônio pelo apoio no transcorrer deste período.

A Associação Espírita Obreiros da Fraternidade, em especial a Bete, Dr. Emilio, Edméia, Evanise, Marly, Edleusa e os meninos da Juventude Raio de Luz.

À Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola pela ajuda e apoio para realização desse projeto, em especial aos Engr^o Agrônomo e Mestre Valmir Pereira Lima, Engr^o Agrônomo Astrogildo Peixoto Silva e a secretária administrativa Lurdinha pela disponibilidade da Estação de Fruticultura, localizada no município de Conceição do Almeida, para a realização da Pesquisa.

À Embrapa Algodão pela doação das sementes BRS Havana.

Ao Sr. Diogines e Dida (da Sapucaia) pela doação das sementes Vagem Lisa.

A Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS, pelo apoio nas análises químicas de óleo e proteína, em especial ao prof. Dr. Iratan Jorge dos Santos pelas orientações.

A Wilton Jesus dos Santos, futuro Engenheiro de Alimentos e sua prima Silvia pela hospedagem e grande auxílio nas análises feitas na UEFS.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para concretização deste trabalho.

Muito Obrigado, que Deus abençoe a todos.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	1
Capítulo 1	
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FITOMASSA DE AMENDOIM EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO.....	13
Capítulo 2	
ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE AMENDOIM CULTIVADO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO.....	37
Capítulo 3	
COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE AMENDOIM EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO.....	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
ANEXOS	95

ÉPOCA DE SEMEADURA E DENSIDADE DE PLANTAS EM CULTIVARES DE AMENDOIM NO RECÔNCAVO SUL BAIANO

Autora: Patrícia Souza da Silveira

Orientador: Prof. Clovis Pereira Peixoto

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar através da análise de crescimento o desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em diferentes épocas de plantio e densidades de plantas para região do Recôncavo Sul Baiano. Os trabalhos foram realizados na área experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A (EBDA) em Conceição do Almeida-BA, em duas épocas de semeadura: a primeira época (julho-outubro), segunda época (abril-julho). Para cada época foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados, no esquema fatorial 2 x 4 com quatro repetições em parcelas de 5,0m de comprimento e largura de 4,0m, constituídas de oito linhas cada, sendo três bordaduras, três destinadas aos dados de rendimento e duas as análise de crescimento, que foram destrutivas, e nas quais se efetuaram coletas quinzenais de cinco plantas por parcela a partir de 21 dias após a emergência até o final do ciclo, para determinação das características agronômicas, massa de matéria seca e área foliar da planta. As cultivares utilizadas foram: Vargem Lisa e a BRS Havana, avaliadas nos tratamentos como o agricultor faz, em covas e espaçamento aproximado de 0,25m X 0,30m e em espaçamento fixo de 0,50m nas entrelinhas, com três densidades de plantas (5,10,15 plantas m⁻¹). As características agronômicas: altura de plantas, o número total de folhas e ramificações, diâmetro da haste principal foram determinadas em 10 plantas da parcela útil, enquanto que o número total de vagens, número total de grãos, massa de 100 e 1000 grãos, volume e produtividade de vagens fresca, seca e grãos (kg ha⁻¹) foram determinadas com base na população final de plantas, bem como o teor de óleo e proteína dos grãos. Concluiu-se que: a) a época de semeadura, o arranjo espacial e a cultivar, influenciam diretamente na fenologia, características agronômicas e na fitomassa produzida de plantas de amendoim cultivadas nas condições do Recôncavo Sul Baiano, sendo que a área acúmulo de massa seca total foram

diferencialmente influenciados pelas densidades de plantas, independente das cultivares analisadas, destacando a densidade de 5 plantas m^{-1} ; b) índices fisiológicos constituem ferramentas que podem identificar cultivares mais adaptados, e pode-se indicar, através da RAF, a cultivar Vagem Lisa como material mais promissor para a obtenção de maior rendimento, nas condições do Recôncavo Sul Baiano; c) Independente das densidades de plantas, a época de semeadura é o fator que mais influencia nos componentes de produção da planta e no rendimento final de vagens e grãos, do amendoim cultivado no Recôncavo Sul Baiano. Os teores de óleo e de proteína não são influenciados pelas densidades de plantas, e diferenciam-se apenas pelas cultivares; d) a escolha da densidade de plantas que expressa maiores rendimentos de vagens e grãos depende da época de semeadura, da cultivar utilizada e do objetivo comercial do produtor (volume ou massa).

Palavras-chave: *Arachis hipogaea* L., fenologia, características agronômicas, índices fisiológicos e produtividade.

SOWING PERIOD AND PLANT DENSITY OF PEANUT CULTIVARS IN THE SOUTH RECÔNCAVO REGION OF BAHIA

Author: Patrícia Souza da Silveira

Advisor: Prof. Clovis Pereira Peixoto

ABSTRACT: The objective of the present work was to evaluate vegetative and yield performance of peanut (*Arachis hypogaea* L.) by growth analysis in different sowing periods and plant density for the South Recôncavo Region of Bahia. The experiment was carried out in the experimental area at the Agricultural Development Company from Bahia (EBDA) located in Conceição de Almeida-BA, in two sowing periods: the first (July-October) and second (April-July). An experiment was carried out for each period. Each experiment was installed in random blocks, with four replicates in plots consisting of eight rows each with 5.0 m in length and 4.0 m in width, whereas three rows were side borders, three for yield data and two which were destructive, for growth analysis; in which samplings of five plants per plot were taken every fifteen days 21 days after emergence until the end of the cycle in order to determine the following agronomic characteristics: dry matter mass and plant leaf area. The cultivars used were: Vargem Lisa and BRS Havana evaluated in the control treatment (just as the producers plant it – in pits and spacing of 0,25 m x 0.30 m) and in fixed spacing of 0.5 m between rows, with three plant densities (5, 10 and 15 plants m⁻¹). The agronomic characteristics: plant height, total number of leaves and branches, diameter of main stalk were determined in 10 plants of the useful plot, whereas the total number of pods, total number of grains, mass of 100 and 1000 grains, volume and yield of fresh pods, dry pods and grains (kg ha⁻¹), were determined setting the final plant population as the basis, as well as oil and protein of grains. It was concluded that: a) the sowing period, the special arrangement and the cultivar, directly influenced the phenology, agronomic characteristics and in the phytomass produced by the peanut plants cultivated under the South Recôncavo of Bahia conditions, whereas leaf area and the accumulation of total dry mass were differentially influenced by plant density, regardless of the cultivars analyzed, and 5 plants m⁻¹ the best density;

the physiological indices are tools that can identify the most adapted cultivars and according to the LAR (leaf area ratio), the cultivar Vagem Lisa can be recommended as most promising for higher yields under the conditions of the south Reconcavo of Bahia region; c) regardless of plant density, sowing period is the factor that mainly influences plant production and final pod and grain yield components of cultivated peanut in the south of the Reconcavo region of Bahia. Oil and protein contents are not influenced by plant density and differed only by the cultivars; d) the choice of plant density which expresses higher pod and grain yield depends on the sowing period, the cultivar used and the objective of the producer (volume or mass)

Keywords: *Arachis hipogaea* L., phenology, agronomic characteristics and yield.

INTRODUÇÃO

O amendoim é uma espécie pertencente à família leguminosae e gênero *Arachis*. É uma planta dicotiledônea, herbácea, anual, destacando a *Arachis hypogea* L. como a mais importante entre as espécies cultivadas. A espécie apresenta três tipos botânicos, com destaque no Brasil para os tipos Valência e Virgínia, por serem mais comercialmente cultivados. O grupo Spanish tem pouca expressão econômica no país (SANTOS et al., 1997).

O grupo Valência apresenta porte ereto, ciclo curto, sementes de tamanho médio, tegumento de coloração vermelha e 3 a 5 sementes por vagem. Possuem nós produtivos tanto na haste principal como nas ramificações (SANTOS et al., 1997). Já as plantas do grupo Virgínia podem apresentar porte ereto ('bunch') ou rasteiro ('runner'), ciclo longo, vagens geralmente com duas sementes grandes, coloração bege, presença de dormência e ausência de flores na haste principal (GODOY et al., 2005). O grupo Spanish apresenta porte ereto, ciclo curto e sementes de tamanho pequeno, com coloração vermelha, e geralmente, duas sementes por vagem e nós produtivos tanto na haste principal como nas ramificações (SANTOS et al., 1997).

A importância econômica do amendoim está relacionada ao fato de seus grãos possuírem sabor mais agradável e inigualável, sendo consumidos "in natura", torrados, ou empregados na culinária e na confecção de doces (SANTOS et al., 1997). Seu óleo pode ser utilizado diretamente na alimentação humana e na indústria de tintas, conservas e produtos farmacêuticos com potencial para a produção de biodiesel (GODOY et al., 2005). A torta, subproduto da extração do óleo, é rica em proteínas (aproximadamente 45%) sendo destinada à alimentação animal (CARNEIRO, 2006).

O amendoim é uma das principais oleaginosas produzidas no mundo, ocupando o quarto lugar no ranking mundial, perdendo apenas para a cultura da soja, algodão e colza (canola) (FREITAS et al., 2005). Sua produção, em escala

global, alcançou 35,6 milhões de toneladas e 5,8 milhões de toneladas em óleo, por ano. Os principais produtores mundiais são China, Índia e Estados Unidos (BORGES et al., 2007). O Brasil, de 1996 a 2002, exportou 12 mil toneladas de amendoim *in natura*. Entre 2003 e 2005, o volume subiu para 111 mil toneladas.

Apesar da queda na safra 2005/06, devido, principalmente, à estiagem prolongada, a exportação foi superior a 40 mil toneladas. O Brasil colheu até o final safra (2007/2008) cerca de 305,8 mil toneladas de amendoim. Nas vendas externas brasileiras, cerca de 80% do amendoim tem como destino a Europa (FERNANDES, 2006), cuja demanda no mercado vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, tanto para o consumo *in natura* quanto para a indústria de alimentos.

O amendoim é cultivado em mais de 80 países nos dois hemisférios, principalmente em regiões tropicais na faixa de latitude 30 °N e S. Apesar desta ampla adaptabilidade, a produtividade é fortemente influenciada por fatores ambientais, especialmente temperatura, disponibilidade de água e radiação. Condições ambientais adversas reduzem o crescimento da planta, de maneira diferenciada, dependendo do estágio em que esta se encontra – vegetativo ou reprodutivo (SANTOS et al.,2006).

A cultura do amendoim permite ampla faixa de cultivo, desde climas equatoriais até os temperados. Para tanto é necessário uma estação quente e úmida, suficiente para permitir a vegetação da planta. A cultura é muito resistente à seca, favorecido pelo desenvolvimento de seu sistema radicular a grandes profundidades permitindo maior exploração da umidade do solo pela cultura. Por outro lado a cultura não é indicada para regiões de estação úmida muito prolongada, pois favorece o ataque de fungos e incidência de doenças, além de prejudicar a colheita e a qualidade do produto (SANTOS et al., 2006).

Em maior escala o amendoim brasileiro é oriundo, da região Sudeste, seguida pela Centro-Oeste e Nordeste. O estado de São Paulo é o maior produtor, responsável por cerca de 80% da produção nacional. A produção de amendoim nestas regiões é feita em duas épocas: a primeira, conhecida como safra das águas, representa 75% do volume total e corresponde aos plantios realizados em outubro/novembro, nas regiões Sudeste e Sul; a segunda, chamada de safra da seca, complementa o montante sendo os plantios realizados no mês de março nas regiões Sudeste e Nordeste (GONÇALVES, 2004).

No Nordeste região sujeita às típicas variações bruscas no regime de chuvas, o amendoim é suscetível à contaminação por aflatoxina na etapa pré-colheita, devido à maior chance de ocorrência de períodos de estiagem no final do ciclo da cultura. A adaptação às condições de clima e solo da região produtora, considerando o amendoim especificamente, enfatiza a importância da seleção de cultivares com ciclo compatível com o regime de chuvas (EMBRAPA ALGODÃO, 2006).

Para a região Nordeste, devido ao período seco, é semeado em março e colhido em junho, para comercialização de vagem verde (GONÇALVES, 2004). A época de semeadura pode influenciar o índice de colheita, o acúmulo de matéria seca da parte aérea e a massa de vagens, o número de vagens por planta e a qualidade do amendoim (PEIXOTO et al., 2008).

A época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que, além de afetar o rendimento, interfere também na arquitetura e no desenvolvimento da planta. Semeaduras em épocas inadequadas podem causar reduções drásticas no rendimento de vagens e grãos condicionados por alterações na altura da planta, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento ocorrendo em amendoim (GONÇALVES, 2004; PEIXOTO et al. 2008) e em soja (NAKAGAWA et al., 1988; GARCIA, 1992; PEIXOTO, 1998; PEIXOTO et al., 2002).

Segundo Peixoto et al. (2002) em soja ao optar por uma determinada época de semeadura, o produtor está escolhendo uma certa combinação entre a fenologia da cultura e a distribuição dos elementos do clima na região de produção que poderá resultar em elevado ou reduzido rendimento. O efeito desses fatores pode ser minimizado pela mudança de tecnologia prevendo adoção de um conjunto de práticas de manejo como o plantio mecânico em linhas, o adensamento de plantas dentro das linhas e épocas de plantio em diferentes estações do ano, viabilizando o melhor aproveitamento possível dos recursos ambientais pela comunidade de plantas, influenciando diretamente no rendimento de vagens e grãos.

A expressão genética é fator determinante no potencial de rendimento das culturas em geral, destacando-se o amendoim. Entretanto, este potencial vai ser exteriorizado com atuação de fatores considerados limitantes presentes em algum momento durante o ciclo da cultura tais como: fatores edafoclimáticos, arranjo de

plantas, incidência de pragas ou doenças. No aspecto fenológico, as fases de crescimento e desenvolvimento entre os genótipos do tipo Valência e Virgínia são particularmente definidas, mas podem variar, dependendo do local e das condições climáticas, principalmente temperatura, onde são cultivados (SANTOS et. al., 1997)

Nas condições de cultivo de sequeiro, nos estados da Bahia e Paraíba (abril-maio), tem sido observado que os genótipos do grupo Valência iniciam a floração e são colhidos, respectivamente, entre 27 e 30 e entre 100 e 110 dias após o plantio. Nos genótipos do grupo Virgínia, a floração geralmente se inicia, em média, 35 dias após o plantio, e a colheita é feita a partir dos 120 dias após o plantio (SILVA et al., 1991).

Segundo trabalhos realizados por Gonçalves (2004) e Peixoto et al. (2008), um curto período de clima adverso na fase de enchimento das vagens resulta em substancial diferença no número de frutos. Já a fase de enchimento dos grãos é menos sensível, devido à habilidade que as plantas têm em variar o desenvolvimento dos frutos formados, em resposta ao suprimento alterado dos fotoassimilados.

Considerando-se, que a implantação da cultura é dependente, sobretudo, da umidade do solo, as condições térmicas e hídricas ideais citadas por Reichardt (1987) podem não ocorrer em muitas lavouras de amendoim estabelecidas durante o ano agrícola. Variedades de amendoim podem apresentar, quando semeadas na mesma data, diferentes produtividades (WALLS, 1983; ZADE et al., 1985; POMPEU, 1987; SILVA et. al., 2000; GONÇALVES, 2004 e PEIXOTO et al., 2008).

O amendoim apresenta característica de plasticidade, ou seja, possui mecanismos fisiológicos que lhe confere a capacidade de desenvolver em ambientes edafoclimáticos diversos por meio de modificações na sua morfologia e fenologia, influenciando diretamente nos componentes de produção da planta e refletindo-se na sua produtividade (GONÇALVES, 2004 e PEIXOTO et. al., 2008).

Um dos fatores que interfere no rendimento das culturas é a população de plantas, a qual, por sua vez, está determinada pelo espaçamento de plantio. Em geral, a produtividade cresce na medida em que aumenta a população de plantas, até chegar a um ponto em que a competição por luz, nutriente e água, começa a

limitar o desenvolvimento das plantas e, portanto, os rendimentos comerciais (NAKAGAWA et. al., 2000 e SILVA et. al., 2000).

Para a cultura do amendoim, a fixação desta população de plantas pode variar em função da cultivar, solo e condições climáticas, principalmente temperatura (CÂMARA et al., 1983; SANTOS et al., 1997) e da região de cultivo (GONÇALVES, 2004). Além disso, outros fatores que podem influenciar na determinação dessas recomendações são a época de semeadura, adubação, sistema de arranquio e de colheita que deverão ser utilizados (TASSO JUNIOR et al., 2004).

O estudo do arranjo de plantas é importante por que permite definir a melhor disposição de plantas na área, dentro de determinada densidade, de maneira a reduzir a competição por recursos do ambiente, e buscar também, maior eficiência no controle de plantas daninhas e maior adequação no maquinário disponível. Assim, dentre as estratégias para a obtenção de maiores produções das culturas busca-se a otimização da interceptação da luz pela cobertura completa do solo, mediante a manipulação da densidade de semeadura e do arranjo espacial para promover a rápida expansão foliar (SANTOS e COSTA, 1997; PEIXOTO, 1998; GONÇALVES, 2004).

O crescimento de um vegetal depende, em termos gerais, do desenvolvimento e da expansão celular, processo sensível à quantidade de energia solar, água e de nutrientes do solo. Diante disso, a análise de crescimento se apresenta como uma técnica viável para se conhecer as bases fisiológicas da produção tornando evidentes as influências exercidas pelas interações ambientais, genéticas e agronômicas. Esta técnica descreve as condições morfofisiológicas da planta em função do tempo. Os procedimentos para seu uso são relatados em vários trabalhos e em varias culturas (BLACKMAN 1978; HESKETH e JONES 1980; FITTER e HAY, 1981; BRANDELERO et al., 2002; LIMA, 2006; LESSA, 2008 e CRUZ et. al. , 2010).

No caso da cultura do amendoim, a análise de crescimento tem sido empregada para estudos dos efeitos da densidade de plantio (ENYI, 1977; NAKAGAWA et al., 2000; GONÇALVES, 2004; PEIXOTO et al., 2008); estresse hídrico (SIVIKUMAR e SARMA, 1986; NOGUEIRA et al., 2000; CORREIA et al., 2004; AZEVEDO NETO et al., 2010); potenciais de água nas folhas (ONG, 1986); modelagem de crescimento e produção de cultivares (BOOTE et al., 1986);

eficiência no uso da radiação (BELL et al., 1993; ASSUNÇÃO et al., 2008); e eficiência no uso da água (WRIGHT et al., 1994; FIDELES FILHO, 1997; SILVA, 1997). Essas características podem representar o crescimento e o desenvolvimento da cultura, ao longo do ciclo fenológico, mediante o controle das variáveis susceptíveis às modificações com o tempo, além da fácil quantificação (GONÇALVES et al., 2004; FREIRE et al., 2007).

Contudo, o sistema de produção utilizado pelos agricultores ainda é bem distante dos padrões de uma exploração moderna, uma vez que utilizam o plantio em pequenas áreas, em covas espaçadas irregularmente e feitas com enxadas, e com ausência de adubação e nos meses mais chuvosos e úmidos que coincide com o outono, envolvendo os meses de março, abril, maio e junho (GONÇALVES, 2004; PEIXOTO et al., 2008).

Diante da importância econômica, social e cultural dessa leguminosa na Bahia, em especial no Recôncavo Baiano, que responde por cerca de 80% da produção destinada ao mercado de consumo *in natura*, na forma de amendoim torrado ou cozido, gerando empregos diretos e indiretos (PEIXOTO et al., 2008), tornam-se necessários estudos para a obtenção de dados referentes ao desempenho agrônomo das cultivares em diferentes épocas de semeadura no Recôncavo Sul Baiano.

Assim, espera-se que a utilização de uma época de semeadura mais favorável e de uma população de plantas mais adequada, possa expressar maiores produtividades de cultivares de amendoim para o agricultor, pela combinação dos fatores abióticos com os diferentes arranjos espaciais.

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da época de semeadura e da densidade de plantio sobre o desempenho vegetativo e produtivo das cultivares de amendoim Vagem Lisa e BRS Havana, nas condições do Recôncavo Sul Baiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, N. S.; CARMO, D. O. ; PEIXOTO, M. F. S. P.; SAMPAIO, L. S. V.; PAIXÃO, C. L.; PEIXOTO, C. P.; SAMPAIO, H. S. V.; SILVA, V.; GONÇALVES, J. A.; PEREIRA, V. S. Herbicida alachlor na atividade microbiana do solo e na qualidade fisiológica de sementes de amendoim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29, 2003, Ribeirão Preto. **Resumos...** Ribeirão Preto:UNESP, 2003. CD-ROM.

ASSUNÇÃO, H. F.; ESCOBERDO, J. F.; CARNEIRO, M. A. C. Eficiência do uso da radiação e uso das propriedades óticas da cultura do amendoim. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.38, n.3, p.215-222, 2008.

AZVEDO NETO, A. D.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. Physiological and biochemical responses of peanut genotypes to water deficit. **Journal of Plant Interactions**, Londres, v. 5, p.1-10, 2010.

BELL, M. J.; WRIGHT, G. C.; HAMMER, G. L. Leaf nitrogen content and minimum temperature interaction affect radiation-use efficiency in peanut. **Crop Science**, Madison, v. 33, n. 3, p. 476-481, 1993.

BRANDELERO, E.; PEIXOTO, C. P.; M SANTOS, J. M. B.; MORAES, J. C.C, PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no Recôncavo Baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v.14, p.77-88, 2002.

BLACKMAN, P. A.; ROCHESTER, E. W.; HAMMOND, J. M. Effects of irrigation on peanut disease. **Proceeding American Peanut Research & Education Association**, v. 10, p. 68. 1978.

BOOTE, K. J.; JONES, J. W.; MISHOE, J. W.; WILKERSON, G. G. Modeling growth and yield of groundnut. In: Agrometeorology of Groundnut. **Proceedings of International Symposium**. ICRISAT Sahelian Center: Niamey, Niger, ICRISAT, Patancheru. Andhra Pradesh, India, 1986. p. 243-255.

BORGES, W. L.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G. Variabilidade genética entre acessos de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, p.1151-1157, 2007.

CÂMARA, G. M. S.; GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; FONSECA, H. **Amendoim: produção, pré-processamento e transformação agro-industrial**. Série Extensão Agroindustrial, 1983, 83p.

CARNEIRO, M. S. **Influência do espaçamento no desenvolvimento do amendoim, cultivar Runner IAC 886**. 2006. 53 p. (Trabalho de graduação em Agronomia) – 41 Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, 2006.

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

CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C.; Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia. **Scientia Agraria**, Paraná, v.11, p.33-42, 2010.

ENYI, B. A. C. Physiology of grain yield in groundnuts (*Arachis hypogaea*). **Experimental Agriculture**, Cambridge, v.13, p.101-110, 1977.

EMBRAPA ALGODÃO. **Recomendações técnicas para o cultivo do amendoim em pequenas propriedades agrícolas do Nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 102).

FERNANDES, S. O. **Amendoim: rompendo a casca**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola IEA, 2006. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/>>. Acesso em: 02 jun. 2008.

FIDELES FILHO, J. **Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas a cultura do amendoim sob diferentes níveis de irrigação**. 1997. 97p. Universidade Federal da Paraíba, Tese de Doutorado (Recursos Naturais), Campina Grande-PB, 1997.

FITTER, A. H.; HAY, R. K. M. **Environmental physiology of plants**. Academic Press, New York, 1981. p.7-55.

FREITAS, S. M.; MARTINS, S. S.; NOMI, A. K; CAMPOS, A. F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: SANTOS, R.C. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. Cap.1, 451p.

FREIRE, M. L. F.; BELTRÃO, N. M.; RAO, T. V. R.; MENEZES, H. A. Análise de crescimento não destrutiva do amendoim submetido a doses de CaSO_4 e P_2O_5 . **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n.3, p. 193-199, 2007.

GARCIA, A. **Manejo da cultura da soja para alta produtividade**. In: SIMPÓSIO SOBRE CULTURA E PRODUTIVIDADE DA SOJA, 1.,1991. Piracicaba. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1992. p. 213-235.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; ZANOTTO, M. D.; SANTOS, R. C. Melhoramento do amendoim. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p.54-95. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 7p. (Embrapa Algodão. Circular técnica, 102).

GONÇAVES, J. A.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. 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.

GONÇALVES, J. A. **Arranjo espacial no crescimento e rendimento de amendoim em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano**. 2004. 97p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia.

HESKETH, J. D.; JONES, J. W. Integrating traditional growth analysis techniques with recent modeling of carbon and nitrogen metabolism. **Predicting photosynthesis for ecosystem models**. Boca Raton, v. 1, p. 51-92, 1980.

LESSA, L. S. **Avaliação agronômica, seleção simultânea de caracteres múltiplos em híbridos diplóides (aa) e desempenho fisiológico de cultivares**

de bananeira . 2007. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, 2007.

LESSA, L. S.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S.; SILVA, S. O.; OLIVEIRA, M. M. Desempenho fisiológico de mudas de bananeira na fase inicial de crescimento. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 20, p. 305-312, 2008.

LIMA, J. F. **Tamanho ótimo de parcela, alocação de fitomassa e crescimento de mamoeiro em casa de vegetação**. 2006. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, 2006.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM. C. A.; MACHADO, J. R. Efeito da densidade de plantas no comportamento de cultivares de soja, em duas épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23 n.9 1003-1014.set.1988.

NAKAGAWA, J.; LASCA, D. DE C.; NEVES, G. DE S.; NEVES, J. P. DE S.; SILVA, M. N. DA; SANCHES, S. V.; BARBOSA, V.; ROSSETTO, C. A. V. Plant density and peanut yield. **Scientia Agricola**, Recife, v.57, n.1, 2000.

NOGUEIRA, J. M. C.; SANTOS, R. C. Alterações fisiológicas no amendoim submetidas ao estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.1, p.41-45, 2000.

ONG, C.K. The influence of temperature and water deficits on the partitioning of dry matter in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Journal of Experimental Botany**, Oxford, 35(154):746-755, 1984.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e produtividade de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. 1998. 151f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

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.; GONCALVES, 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.563-568, 2008.

POMPEU, A. S. IAC-Oirã, IAC-Poitara, IAC-Tupã: novos cultivares de amendoim para o Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, 46 (1):127-131, 1987.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo, Manole, 1987. p.225

SANTOS, A. B.; COSTA, J. D. Crescimento de arroz de sequeiro em diferentes populações e irrigação suplementar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.6, p.591- 559, 1997.

SANTOS, R. C.; MELO FILHO, P. A.; BRITO, S. F.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n.6, p.607- 612, 1997.

SANTOS, R. C.; REGO, G. M.; SANTOS, C. A. F.; PÉRICLES A.; MELO FILHO.; SILVA, A. P. G.; GONDIM, M. S.; SUASSUNA, T. F. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Amendoim em Pequenas Propriedades Agrícolas do Nordeste Brasileiro**. Circular Técnica. Campina Grande, Setembro, 2006.

SILVA, L. C.; SANTOS; R. C.; FARIAS, F. J. C.; MOREIRA, J. A. N. **Comportamento de genótipos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) sob condições de sequeiro**. Campina Grande: Embrapa-CNPQ, 1991. 11p. (Embrapa-CNPQ. Pesquisa em andamento, 13).

SILVA, S. C.; ASSAD, E. D.; LOBATO, E. J. V.; SANO, E. E.; STEINMETZ, S.; BEZERRA, H. S.; CUNHA, M. A. C.; SILVA, F. A. M. **Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no Estado de Goiás**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 80 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 43).

SILVA, L. C. **Respostas ecofisiológicas e desempenho agrônômico do amendoim cv. BR1 submetido a diferentes lâminas e intervalos de irrigação.** 1997. 126p. Universidade Federal da Paraíba, Tese de Doutorado (Recursos Naturais), Campina Grande- PB, 1997.

SILVA, M. B.; BELTRÃO, N. E. M. Níveis populacionais e configurações de semeadura na cultura do amendoim, em regime de sequeiro na Mesorregião do agreste da Borborema do Estado da Paraíba. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.4. n.1, p.23-34, 2000.

SIVAKUMAR, M. V.; SARMA, P. S. Studies on water relations of groundnut. In: **Agrometeorology of Groundnut.** Proceedings of an International Symposium. Niamey: ICRISAT Sahelian Center Niger, Patanchery: ICRISAT, p. 83-98, 1986.

TASSO JÚNIOR, L. C.; MARQUES, M. O.; NOGUEIRA, G. A. **A cultura do amendoim.** Jaboticabal: Funep, 2004.

WALLS, J. F. M. Collection of Arachis germoplasm in Brasil. **Plant Genetic Resources Newsletter**, v. 53, p. 9-14, 1983.

WRIGHT, G. C.; NAGESWARA RAO, R. C.; FARQUHAR, G. D. Water-use efficiency and carbon isotop discrimination in peanut under water deficit conditions. **Crop Science**, Madison, v. 34, p. 92-97, 1994.

ZADE, V.R.; DESHMUKH, S.N.; THOTE, S.G. & REDDY, P.S. Influence of seasons on the expression of reproductive attributes in eight Spanish Bunch genotypes of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Oleagineux**, Paris, 40(10):497-501, 1985.

CAPÍTULO 1

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FITOMASSA DE AMENDOIM EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO¹

¹Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: *Bragantia*

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FITOMASSA DE AMENDOIM EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a fenologia, as características agronômicas e a fitomassa, de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em diferentes épocas de plantio e densidades de plantas para região do Recôncavo sul Baiano. O trabalho foi realizado na área experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A (EBDA) em Conceição do Almeida-BA, em duas épocas de semeadura: a primeira época (julho-outubro), segunda época (abril-julho). Para cada época, foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 4 com quatro repetições, em parcelas de 5,0m de comprimento e largura de 4,0m, constituídas de oito linhas cada, nas quais foram observados a cada três dias os estádios de desenvolvimento da planta (fenologia). Também foram realizadas coletas quinzenais de cinco plantas por parcela a partir de 21 dias após a emergência até o final do ciclo para a avaliação das características agronômicas. As cultivares utilizadas foram a Vargem Lisa e BRS Havana avaliada nos tratamentos em covas (0,25m x 0,30m) e em espaçamento fixo de 0,50m entrelinhas com três densidades de plantas (5,10 e 15 plantas m⁻¹). Avaliaram-se a fenologia (germinação, aparecimento das primeiras folhas tetrafoliadas, aparecimento dos primeiros ramos, início da floração, aparecimento do ginóforo, início da formação da vagem, final da floração e maturação completa da vagem e as características agronômicas foram: altura final de plantas, o número de folhas e ramificações, diâmetro da haste principal e a massa da matéria seca total (g planta⁻¹). A época de semeadura, o arranjo espacial e a cultivar influenciam diretamente na fenologia, características agronômicas e na fitomassa produzida de plantas de amendoim, sendo que a área foliar e o acúmulo de massa seca total foram diferencialmente influenciados pelas densidades de plantas, independente das cultivares analisadas, destacando a densidade de cinco plantas por metro linear.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea* L., fenologia, crescimento e desenvolvimento, época de plantio e população de plantas.

AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND PHYTOMASS OF PEANUT IN DIFFERENT SOWING PERIODS AND PLANT DENSITY IN THE SOUTH OF THE RECONCAVO OF BAHIA REGION

ABSTRACT: The objective of the present work was to evaluate the phenology, agronomic characteristics and phytomass of two peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars in different sowing periods and plant density for the South Reconcavo Region of Bahia. The experiment was carried out in the experimental area at the Agricultural Development Company from Bahia (EBDA) located in Conceição de Almeida-BA, in two sowing periods: the first (July-October) and second (April-July). An experiment was carried out for each period. Each experiment was installed in random blocks in a 2x 4 factorial scheme, with four replicates in plots consisting of eight rows each with 5.0 m in length and 4.0 m in width in which at every three days the developmental stages of the plant (phenology) were observed. Also, five plants per plot were taken every fifteen days 21 days after emergence until the end of the cycle in order to determine agronomic characteristics. The cultivars used were: Vagem Lisa and BRS Havana, evaluated in the control treatment in pits and spacing of 0.25 m x 0.30 m) and in fixed spacing of 0.5 m between rows, with three plant densities (5, 10 and 15 plants m⁻¹). The phenology, germination, development of first tetrafoliate leaves, first branches, beginning of flowering, gynophore development, beginning of the development of pods, final flowering stage, complete pod maturation and the agronomic characteristics were: final plant height, number of leaves and branches, diameter of main stalk and mass of total dry matter (g planta⁻¹), were evaluated. It was concluded that the sowing period, the special arrangement and the cultivar directly influenced the phenology, agronomic characteristics and the phytomass produced of the peanut plants cultivated under the south of the Reconcavo of Bahia region conditions, whereas leaf area and accumulation of total dry mass were differently influenced by plant densities, regardless of the cultivars analyzed, and 5 plants per meter the best plant density.

Index terms: *Arachis hypogaea* L., phenology, growth and development, planting period and plant population.

INTRODUÇÃO

No Brasil, em especial na região Nordeste, o amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma oleaginosa cultivada principalmente em condições de sequeiro, na qual ocorrem variações significativas no regime pluvial. Nessa situação, há forte interação genótipo x ambiente, que afeta diretamente o estabelecimento da cultura e sua produtividade. Na Bahia, em especial no Recôncavo Baiano, cerca de 80% da produção obtida é destinada ao mercado de consumo in natura, como amendoim torrado ou cozido conferindo grande importância no contexto socioeconômico dessa Região (PEIXOTO et al., 2008).

No entanto, o sistema de produção utilizado pelos agricultores de caráter familiar, ainda é bem distante dos padrões de uma exploração moderna, com predominância do cultivo em pequenas áreas, empregando covas espaçadas irregularmente e feitas com enxadas, sem qualquer adubação com época de semeadura nos meses mais chuvosos e úmidos que coincide com o outono, ou seja, os meses de março, abril, maio e junho (GONÇALVES, 2004; PEIXOTO et al., 2008).

A época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que, além de afetar a produtividade, interfere também na arquitetura e no desenvolvimento da planta. Semeaduras em épocas inadequadas podem causar reduções drásticas na produtividade de vagens e grãos, devido a alterações na altura da planta, número de ramificações, diâmetro do caule e no acamamento em soja e amendoim (PEIXOTO, 1998; PEIXOTO et al., 2002; GONÇALVES, 2004; PEIXOTO et al., 2008).

Assim como a época de semeadura, a população de plantas por hectare interfere diretamente no rendimento da cultura do amendoim e esta, por sua vez, é determinada pelo espaçamento de plantio. Em geral, a produtividade cresce à

medida que aumenta a população de plantas, até chegar a um ponto em que a competição por luz, nutriente e água, começa a limitar o desenvolvimento das plantas e, portanto, os rendimentos comerciais (SANTOS e COSTA, 1996).

De acordo com Collino et al. (2001), a interceptação da radiação pelo amendoim e a sua eficiência de conversão em fitomassa decrescem com o aumento do déficit hídrico. Para Távora et al. (2002), a configuração do plantio afeta a distribuição das plantas no campo, o que, por sua vez, controla a quantidade de radiação interceptada pela cultura, o que se reflete no acúmulo de massa seca e na translocação de fotoassimilados.

O estudo do arranjo de plantas é importante por que permite definir a melhor disposição das plantas na área, dentro de determinada densidade, de maneira a reduzir a competição por recursos do ambiente, e buscar também, maior eficiência no controle de plantas daninhas e maior adequação no maquinário disponível (HENRIQUES NETO et al., 1998; BELLETINI et al., 2001; GONÇALVES, 2004; ROMANINI, 2007; PEIXOTO et al., 2008).

Dessa forma, sendo o crescimento um aumento irreversível do tamanho, que implica em aumento de massa, forma, superfície, volume ou unidades estruturais, o ambiente fornece as condições apropriadas permitindo a ocorrência dos processos fisiológicos. Mas, fatores internos inerentes de cada planta é que ditam o padrão de utilização dos recursos disponíveis (PEIXOTO, 1998).

O conhecimento da fenologia de uma cultura é de grande importância, uma vez que se dispõe de uma série de informações sobre crescimento e desenvolvimento, os quais podem auxiliar de forma mais efetiva no seu cultivo e manejo. No caso do amendoim, o estudo completo de todas as fases que envolvem seu ciclo torna-se difícil, porque a formação dos frutos é de natureza hipógea. O potencial de produção é determinado geneticamente e quanto deste potencial vai ser exteriorizado depende de fatores limitantes (clima e solo) que estão atuando, constantemente, durante o ciclo da cultura (SANTOS et al., 1997).

A partir do estudo da fenologia, das características agrônômicas e dos dados de crescimento pode-se aferir sobre a atividade fisiológica, isto é, estimar de forma precisa, as causas de variações de crescimento entre plantas geneticamente diferentes ou entre plantas iguais, crescendo em ambientes diferentes (PEIXOTO, 1998; BENICASA, 2003).

O crescimento do amendoim pode ser medido pela quantidade de massa seca acumulada na planta. Com exceção da água, a massa seca consiste em tudo que se encontra na planta, incluindo carboidratos, proteínas, óleos e nutrientes resultantes do processo da fotossíntese (GONÇALVES, 2004). Monteith (1994) considera a produção de matéria seca de uma cultura como produto de três termos: *i*) disponibilidade do recurso por unidade de área cultivada; *ii*) eficiência de captura do recurso pela cultura; e *iii*) taxa de produção de matéria seca por unidade de recurso capturado (fator de conversão).

O efeito desses fatores pode ser minimizado com a mudança de tecnologias, prevendo uma adoção de um conjunto de práticas de manejo como plantio mecânico em linhas, o adensamento de plantas dentro das linhas e épocas de plantio em diferentes estações do ano, permitindo que a comunidade de plantas obtenha o melhor aproveitamento possível dos recursos ambientais, influenciando diretamente no rendimento de vagens e grãos (PEIXOTO et al., 2002; GONÇALVES, 2004; PEIXOTO et al., 2008).

Sendo a produtividade de uma cultura o resultado das diversas interações com o ambiente, o objetivo desse trabalho foi avaliar a fenologia, as características agrônômicas e a fitomassa de plantas de amendoim cultivadas sobre diferentes épocas de semeadura e densidade de plantas no Recôncavo Sul Baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA) no município de Conceição do Almeida-BA, situado no Recôncavo Baiano, a 12°46'46" de latitude Sul e 39°10'12" de longitude Oeste de Greenwich, tendo 216 m de altitude. O clima é tropical seco a subúmido e pluviosidade média anual de 1117 mm, assim como a temperatura média de 24,5° C e umidade relativa de 80% (ALMEIDA, 1999). O solo é classificado como Latossolo Amarelo álico coeso, "A" moderado, textura franco argiloso-arenoso e relevo plano (REZENDE, 2000).

Foram estudadas duas épocas de semeadura. A instalação do primeiro experimento ocorreu no mês de julho de 2008 (Ep1), período considerado pouco

apropriado pelos agricultores da região, uma vez que coincide com a estação final das chuvas. A segunda época de semeadura, abril de 2009 (Ep2), que coincidiu com o início da estação chuvosa neste ano agrícola, uma vez que o período normal ou convencional pelos agricultores (março) não reuniu condições favoráveis para o desenvolvimento da cultura do amendoim neste ano.

As cultivares utilizadas foram do grupo Valência, a Vagem Lisa (“land race”) recomendado para região Nordeste do Brasil e bastante cultivado no Recôncavo Baiano e a BRS Havana desenvolvida pela Embrapa Algodão, de película clara e recomendada para produtores que vivem do agronegócio familiar, nas regiões de Zona da Mata, Agreste e Sertão nordestino (SANTOS et al., 2006).

A adubação de base foi fundamentada na interpretação da análise química do solo (Tabela 1). A calagem foi realizada somente para segunda época (abril 2009) realizada sessenta dias antes do plantio na dose de 500 kg de calcário dolomítico com PRNT de 80%, aplicada a lanço e incorporada com uma aração de 25 cm de profundidade, sendo posteriormente, realizada uma gradagem. Os tratos culturais foram feitos de acordo com a recomendação para a cultura do amendoim e o controle das ervas daninhas foi realizado mensalmente através de capina manual.

Tabela 1. Análise química* do solo na profundidade de 0-20 cm da área experimental da EBDA em Conceição do Almeida, nas duas épocas de semeadura.

pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	Na	S	CTC	V	M.O
H ₂ O	mg dm ⁻³ Mehlich					Cmol _c dm ⁻³					%	g dm ⁻³
Ep1 (Julho/2008)												
5,40	18	54	2,80	1,60	1,20	0,10	1,56	0,10	3,03	4,59	66,01	11,40
Ep2 (Abril/2009)												
5,28	10	47	2,00	1,10	0,90	0,20	2,60	0,16	2,28	4,88	46,72	10,40

* LAFSMA - Laboratório de análise de fertilizantes, solo e monitoramento ambiental LTDA, Cruz das Almas, BA (julho/2008 e abril/2009).

Cada unidade experimental foi constituída por oito linhas de 5,0 m de comprimento e espaçamento de 0,5 m nas entrelinhas. Duas linhas foram utilizadas para retirada das amostras destrutivas (análise de crescimento) e três para colheita final (produtividade), descontando-se 0,5 m de cada extremidade,

sendo as demais utilizadas como bordadura (Figura 1). As sementes não receberam nenhum tipo de tratamento antifúngico ou inoculação. Procedeu-se a semeadura manual, adicionando-se 50% a mais da densidade pretendida, efetuando-se o desbaste quinze dias após a semeadura, de forma a garantir o *stand* pretendido.

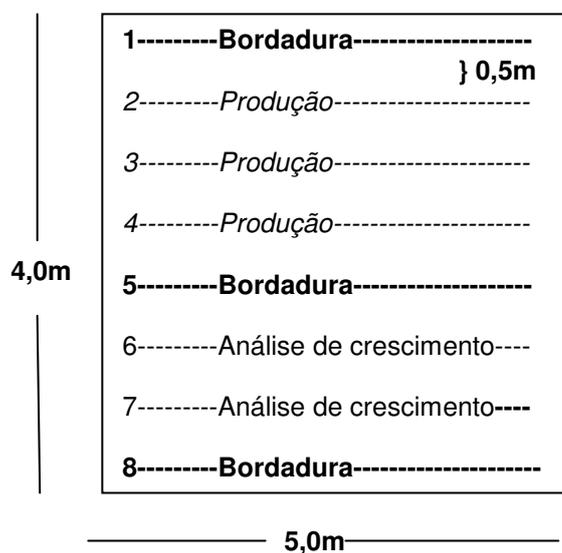


Figura 1. Esquema da unidade experimental constituída de oito linhas úteis para a coleta de dados sendo as de produção (2, 3, 4); linhas para coleta da análise de crescimento (6,7) e linhas de bordaduras (1,5 e 8).

Para o estudo da fenologia da planta nas diferentes épocas de semeadura foram feitas visitas ao campo em intervalos regulares de três dias. As datas foram registradas a partir do plantio até o final do ciclo da cultura, quando as características fenológicas eram detectadas em 50% das plantas dentro da área útil de cada parcela, conforme o método descrito por BOOTE (1982), SANTOS et. al. (1997) e GONÇALVES (2004).

As variáveis avaliadas foram: germinação (G), aparecimento das primeiras folhas tetrafoliadas (AF), aparecimento dos primeiros ramos (AR), início da floração (IF), aparecimento do ginóforo (AG), início da formação da vagem (IFV), final da floração (FF) e maturação completa da vagem (MCV). A MCV foi registrada quando 70% dos frutos apresentaram coloração marrom na face interna das cascas, e as sementes, com coloração característica da película de acordo com o tipo botânico, ou seja, vermelha, para a cultivar Vagem lisa, e bege para cultivar BRS Havana.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 (cultivares) x 4 (tratamentos ou densidades), com quatro repetições, cujos tratamentos foram: T1 (covas distanciadas de $\pm 0,25\text{m} \times 0,30\text{m}$), T2 (5 plantas $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$), T3 (10 plantas $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$) e T4 (15 plantas $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$), conforme arranjo espacial descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição da estrutura dos tratamentos nos diferentes arranjos espaciais de plantas de amendoim no município de Conceição do Almeida-BA, 2008 e 2009.

Tratamentos	Arranjos Espaciais	Área explorada por planta (m^2)	Plantas m^{-2}	Plantas ha^{-1}
T1(covas)	0,25m x 0,30m	0,075	13*	133.300
T2	5pl $\text{m}^{-1} \times 0,50 \text{ m}$	0,100	10	100.000
T3	10 pl $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$	0,050	20	200.000
T4	15 pl $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$	0,033	30	303.000

*Número aproximado

Realizaram-se coletas regulares com intervalos de 15 dias, sendo que a primeira aos 21 dias após a emergência (DAE), e durante todo o ciclo de maturação. Utilizaram-se cinco plantas por parcela ao longo do ciclo da cultura para determinação das características agrônomicas: altura de plantas, número de folhas e ramificações, diâmetro da haste principal e massa da matéria seca (g planta^{-1}), nas diferentes frações da planta (folhas, hastes, raiz e vagens), após secarem em estufa de ventilação forçada ($65^\circ \pm 5^\circ\text{C}$), e atingirem massa constante de 10 plantas por parcela ao final do ciclo para as mesmas determinações finais.

A área foliar foi determinada mediante a relação da massa da matéria seca das folhas e massa da matéria seca de dez discos foliares, coletados da base até o ápice da planta, com o auxílio de um perfurador de área conhecida, evitando-se a nervura central (CAMARGO 1992; PEIXOTO 1998; BRANDELEIRO, 2001; BENINCASA, 2003; BENINCASA, 2004; LIMA, 2006 e CRUZ, 2007).

Os dados coletados das diferentes variáveis foram submetidos à análise de variância e os efeitos significativos pelo teste de F foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$ e $p \leq 0,05$) visando à comparação entre as médias dos tratamentos. As curvas polinomiais exponenciais foram grafadas baseadas em

suas medias de cada coleta realizada ao longo do ciclo da cultura, considerando o modelo estatístico do delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 4, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elementos do clima são fundamentais para potencializar a produtividade de uma determinada espécie em campo. Os valores de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e insolação total do Município de Conceição do Almeida, no ano de 2008 e 2009 podem ser vistos na Tabela 3. As temperaturas médias máximas (27,6°C) e mínimas (19,1°C) que ocorreram no período do experimento da primeira época de semeadura, em julho/2008 (Ep1) e da segunda época de semeadura (Ep2) em abril/2009 (27,8°C e 20,9°C, respectivamente), atenderam às exigências térmicas da cultura do amendoim. No entanto, a temperatura diminuiu progressivamente na Ep2, o que pode estar relacionado com o início da estação das águas para a região do recôncavo Sul Baiano.

Tabela 3. Valores médios mensais da temperatura do ar (°C), umidade relativa (%), precipitação pluviométrica total (mm) e insolação total (h) durante os meses de julho de 2008 e abril de 2009, nas condições climáticas de Conceição do Almeida, BA.

Época Mês/ano	Temperatura Média °C		Umidade Relativa (%)	Precipitação Total (mm)	Insolação Total (h)
	Max.	Min.			
Jul. 2008	25,0	17,8	85,6	115,6	163,5
Ago. 2008	26,0	18,3	87,1	54,0	193,3
Set. 2008	27,2	19,1	85,1	66,3	141,6
Out. 2008	32,2	21,8	78,1	83,0	209,0
Abr. 2009	30,7	22,8	84,2	95,8	129,9
Mai. 2009	27,2	21,2	89,7	295,4	127,7
Jun. 2009	26,8	20,5	90,4	93,0	147,7
Jul.2009	26,7	19,4	88,6	107,3	100,6

Fonte: Estação Agroclimatológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) 2008/2009

Observa-se ainda que, a pluviosidade e a umidade relativa do ar variaram de acordo com a época de semeadura e que a insolação máxima para Ep1 coincidiu com o final do ciclo da cultura (colheita) e na Ep2 o menor índice pluviométrico no início da implantação da cultura, prolongou a emergência e o estabelecimento das plântulas. Entretanto, com o aumento da pluviosidade e da umidade e redução da insolação e temperatura, ocorreu a recuperação das plantas no mês seguinte.

Na Tabela 4 e Figura 3 encontram-se a descrição dos estádios fenológicos das plantas de amendoim do tipo Valência, ao qual pertencem as cultivares Vagem Lisa e BRS Havana, cultivadas nas duas épocas de semeadura no Município de Conceição do Almeida, Bahia, no ano agrícola 2008/2009. Segundo Gonçalves, (2004), no aspecto fenológico, as fases de crescimento e desenvolvimento entre os genótipos do tipo Valência são particularmente definidas, mas podem variar, dependendo do local e das condições climáticas, principalmente temperatura, onde são cultivados.

Tabela 4. Descrição dos estádios fenológicos das plantas de amendoim dias após a semeadura (DAS) do tipo Valência, ao qual pertencem as cultivares Vagem Lisa e BRS Havana, cultivadas em diferentes épocas de semeadura no Município de Conceição do Almeida, Bahia (2008/2009).

Símbolo	Denominação*	Ep 1 (Julho/2008)	Ep 2 (Abril/2009)
(G)	Germinação e emergência	10 DAS	15 DAS
(AF)	Aparecimento das primeiras folhas tetrafoliadas	15 DAS	19 DAS
(AR)	Aparecimento dos primeiros ramos	22 DAS	21 DAS
(IF)	Início da floração	43 DAS	38 DAS
(AG)	Aparecimento do ginóforo	48 DAS	40 DAS
(IFV)	Início da formação da vagem	58 DAS	60 DAS
(FF)	Final da floração	75 DAS	60 DAS
(MCV)	Maturação completa da vagem	99 DAS	81 DAS

* Santos et al. (1997); Gonçalves (2004) adaptado pela autora.

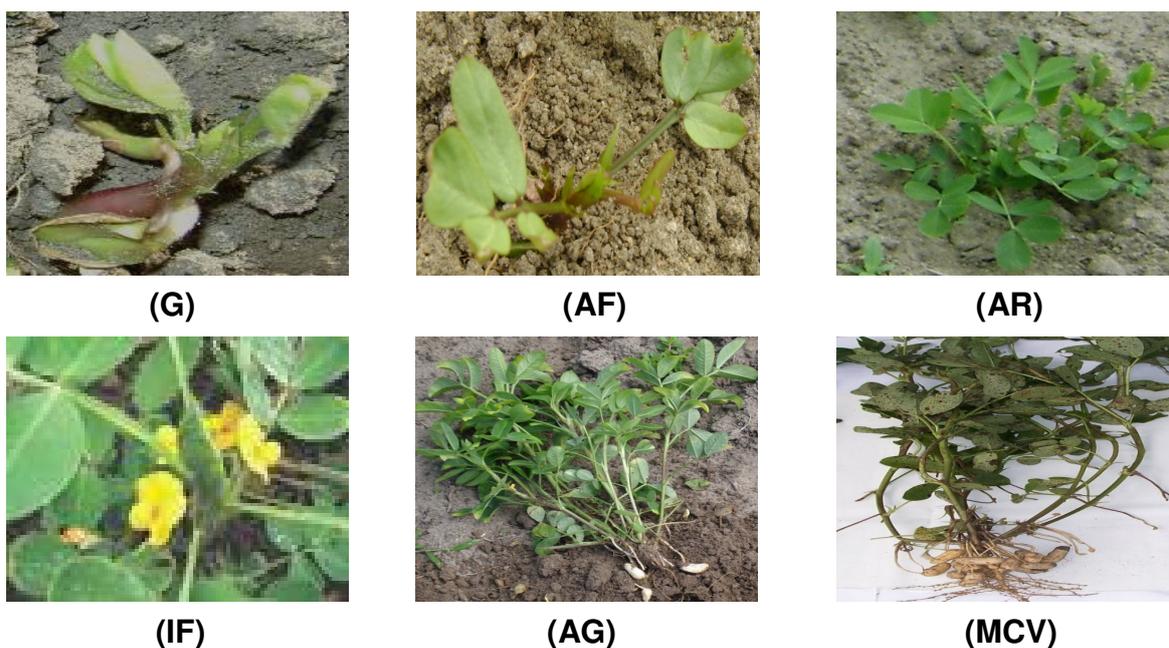


Figura 3. Descrição de alguns estádios fenológicos: germinação (G), aparecimento das primeiras folhas tetrafoliadas (AF), aparecimento dos primeiros ramos (AR), início da floração (IF), aparecimento do ginóforo (AG), maturação completa da vagem (MCV) de plantas de amendoim do tipo Valência, ao qual pertencem as cultivares Vagem lisa e BRS Havana, cultivadas em diferentes épocas de semeadura no Município de Conceição do Almeida, Bahia (2008/2009).

A floração dos genótipos do tipo Valência teve início, em média, 43 dias após semeadura (DAS) para Ep1 e 38 DAS para Ep2 e início de formação da vagem (IFV) aos 58 DAS e 60 DAS, respectivamente. Esses resultados são diferentes do encontrados por Santos et. al., (1997) estudando a fenologia de genótipos do tipo Valência (Tatu, BR-1 e IAC Poitara) semeados no mês de maio em Campina Grande-PB, que observaram floração média aos 29 dias após o plantio e início de formação da vagem ocorreu, em média, aos 47 dias após o plantio (DAP).

Com relação ao final da floração (FF), as médias situaram-se em 75 DAS (Ep1) e 60 DAS (Ep2), próximos ao encontrados pelos mesmos autores, entre 69 e 74 DAP, demonstrando a grande influência da época de semeadura nesta característica, já que a floração esta diretamente relacionada à variação de

temperatura e ao “status” hídrico da planta encurtando ou prolongando esta fase com a variação destes fatores ambientais.

Entre os caracteres de floração da planta do amendoim, a duração do florescimento é uma das mais importantes na produção efetiva de vagens, uma vez que, quanto mais curto esse período, que envolve o início e o final da floração, maior será o aproveitamento na fase de enchimento das vagens, como consequência da redução do número de vagens imaturas. Algumas cultivares iniciam a floração entre 30 e 35 dias após o plantio, e continuam produzindo flores até quase 85 dias (ARNON, 1972; WYNNE et al., 1973; BRITO, 1992 e SANTOS et al., 1997).

A redução da duração do florescimento sem comprometimento da produção tem sido uma característica bastante procurada no melhoramento do amendoim. Isso porque, sendo a planta de crescimento indeterminado, e os frutos, de natureza hipógea, não há como retardar a colheita, visando maior aproveitamento das vagens imaturas sem que isso acarrete perdas, ou por germinação ou por apodrecimento dos frutos que já se encontram na fase de maturação completa. O ideal, numa planta de amendoim, é que ela tenha produção de flores concentrada, com duração de florescimento em torno de seis semanas. Isto possibilitaria maior uniformidade no número de vagens maduras no final do ciclo, bem como redução das perdas na produção (SANTOS et al., 1997).

A avaliação das características agronômicas foi fundamentada na análise de crescimento por meio de medidas lineares, estruturais, de superfície e acúmulo de massa da matéria seca, que permite avaliar o crescimento da planta como um todo e as contribuições dos diferentes órgãos no crescimento total (PEIXOTO, 1998). A análise de crescimento pode ser destrutiva ou não destrutiva (FREIRE et al, 2007). Neste trabalho optou-se pela análise destrutiva, uma vez que informa as quantidades de massa da matéria seca e da área foliar da planta em função do tempo, e que são utilizadas na estimativa de vários índices relacionados ao desempenho das cultivares em diferentes ambientes (PEIXOTO, 1998; BRANDELERO et al. 2002).

De acordo com a fase de desenvolvimento da planta ocorre variação significativa na análise de variância nas características agronômicas em resposta às condições do ambiente (ANEXO A). Com relação à altura de plantas na Tabela 5, há diferenças significativas ($p \leq 0,01$) entre os tratamentos em ambas as épocas

de semeadura. Verifica-se que na Ep1, a menor altura de planta, correspondeu à menor densidade (19,2cm).

Tabela 5. Valores médios finais das características agronômicas: altura de plantas (APL), diâmetro da haste principal (DHP), número de folhas (NFO), número de ramificações (NRA), área foliar (AFO) e massa da matéria seca total (MST) das plantas de amendoim submetidas a diferentes densidades em diferentes épocas de semeadura no Município de Conceição do Almeida, Bahia (2008/2009).

Época 1 (Julho/2008)						
FATORES	APL (cm)	DHP (cm)	NFO (folha pl ⁻¹)	NRA (ramos pl ⁻¹)	AFO (dm ² pl ⁻¹)	MST (g pl ⁻¹)
Tratamentos						
T1 (13 plantas m ²)	22,72 a	0,41 a	26,57 ab	4,13 b	7,21 ab	12,50 ab
T2 (5 plantas m ⁻¹)	19,23 b	0,62 a	28,51 a	4,77 a	7,97 a	14,11 a
T3 (10 plantas m ⁻¹)	22,68 a	0,40 a	22,43 b	4,04 b	6,04 b	10,66 b
T4 (15 plantas m ⁻¹)	23,07 a	0,42 a	22,80 b	4,09 b	6,74 ab	11,47 ab
Cultivares						
Vagem Lisa	22,87 a	0,41 a	23,21 b	3,96 b	6,43 b	11,51 a
BRS Havana	20,98 b	0,51 a	27,04 a	4,56 a	7,54 a	12,86 a
MÉDIA	21,92**	0,46 ^{NS}	25,13**	4,26**	6,99*	12,19 *
CV(%)	11,84	13,60	23,58	15,04	32,49	26,27
Época 2 (Abril/2009)						
FATORES	APL (cm)	DHP (cm)	NFO (folha pl ⁻¹)	NRA (ramos pl ⁻¹)	AFO (dm ² pl ⁻¹)	MST (g pl ⁻¹)
Tratamentos						
T1 (13 plantas m ²)	32,79 a	0,41b	24,56 ab	4,47 ab	6,67ab	14,67 ab
T2 (5 plantas m ⁻¹)	28,01 b	0,45 a	27,41 a	5,04 a	8,49 a	16,47 a
T3 (10 plantas m ⁻¹)	27,34 b	0,40 b	22,82 b	4,43 ab	5,95 b	12,49 ab
T4 (15 plantas m ⁻¹)	29,34 ab	0,39 b	21,78 b	4,26 b	4,71 b	10,97 b
Cultivares						
Vagem Lisa	30,42 a	0,40 b	23,54 a	4,18 b	6,88 a	13,71 a
BRS Havana	28,32 a	0,42 a	24,75 a	4,92 a	6,02 a	13,59 a
MÉDIA	29,37**	0,41**	24,14**	4,55**	6,45**	13,65 *
CV(%)	14,17	11,64	23,88	19,08	42,11	39,18

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (* p≤ 0,05 e ** p≤ 0,01), ^{NS} não significativo.

Esses resultados concordam com os encontrados por Heiffing (2000) em soja, Bellettini et al. (2001), Gonçalves (2004), Peixoto et al. (2008) em amendoim observaram nas menores densidades a menor altura de plantas. Entretanto, na Ep2, a maior altura de planta foi obtida no tratamento em covas (32,8cm), discordando dos autores em epígrafe.

Provavelmente, as condições ambientais da segunda época de semeadura tenham favorecido ao maior crescimento em altura das plantas, uma vez que em todos os tratamentos houve prevalência em altura em relação à primeira época de semeadura. Esses valores estão abaixo aos encontrados por Bellettini et al. (2001), com amendoim Tatu vermelho, cultivado no Paraná na estação das águas (outubro), que observaram altura máxima de 40,3 cm.

Em relação aos cultivares, apenas para Ep 1 a cultivar vagem lisa foi superior (22,87cm) a BRS Havana (20,98cm). Segundo Santos (2000), nas plantas do grupo Valência ao qual pertencem as cultivares avaliadas, a altura final mede em torno de 45 cm, o que não foi observado em ambas as épocas de semeadura neste estudo. Difere ainda, de valores encontrados por Gonçalves (2004) e Peixoto et al. (2008) para a segunda época de semeadura (março) nas Condições do recôncavo Baiano para a cultivar Vagem Lisa.

Quanto à característica diâmetro da haste principal (Tabela 5) não foi observado efeito significativo para a Ep1, no entanto, na Ep2, houve significância ($p \leq 0,01$) tanto em relação às cultivares quanto as densidades estudadas. Nesta época de semeadura, nas maiores densidades de plantas, obteve-se os menores diâmetros. Provavelmente, devido à competição intraespecífica das plantas pelos fatores ambientais, fato este, também relatado por Benellettini et al. (2001). Quanto as cultivares, a BRS Havana apresentou diâmetro médio da haste principal superior (0,42cm) a cultivar vagem lisa (0,40cm).

A característica número de folhas foi altamente significativa ($p \leq 0,01$) para os tratamentos destacando-se a densidade (5 plantas m^{-1}) em ambas épocas de semeadura com valores de 28,51 (Ep1) e 27,41 (Ep2) folhas por planta, indicando que a medida que aumenta o número de plantas na linha, há uma forte tendência à redução do número médio de folhas na planta, com reflexos na redução da área foliar (Tabela 5). De acordo com Gonçalves (2004), Peixoto et al. (2008) a redução no número de folhas das plantas com densidades maiores pode ter

ocorrido pela diminuição do número de ramificações devido ao auto-sombreamento causado pelo maior número de folhas nas populações mais elevadas.

As cultivares se diferenciaram no número de folhas ($p \leq 0,01$), apenas na Ep1, em que a BRS Havana (27,04 folhas planta⁻¹) foi superior a cultivar Vagem Lisa (23,01 folhas planta⁻¹). As plantas com maior número de folhas e bem distribuídas (maior área foliar) apresentam maior captação da energia solar, podendo refletir em maior produção de massa seca e, conseqüentemente, em maior produtividade. De acordo com Heiffig (2000) em soja o coeficiente de absorção de luz por uma cultura é resultante da arquitetura das plantas.

Verificam-se ainda, na Tabela 5, os valores médios de ramificações nas duas épocas de semeadura e densidades estudadas. Nota-se que a densidade de 5 plantas m⁻¹, onde há menor número de plantas por área (10 plantas m⁻²), portanto, maior área explorada por planta (0,100 m²), proporcionou um maior número de ramificações, diferindo significativamente das demais. Na primeira época de semeadura, o número médio de ramificações foi relativamente inferior aos obtidos na segunda época, em todos os arranjos estudados, sendo a cultivar BRS Havana superior à cultivar Vagem Lisa, em ambas as épocas.

Esses resultados têm sustentação em trabalhos similares realizados por Hamid et al. (1989), Yilmaz et al. (1999), Bellettini et al. (2001), Gonçalves (2004), Peixoto et al. (2008). Peixoto et al. (2002), trabalhando com a cultura da soja no estado de São Paulo, observaram também, decréscimos no número de ramificações em função das diferentes épocas de semeadura estudadas, indicando ser essa característica bastante afetada pelas práticas de manejo.

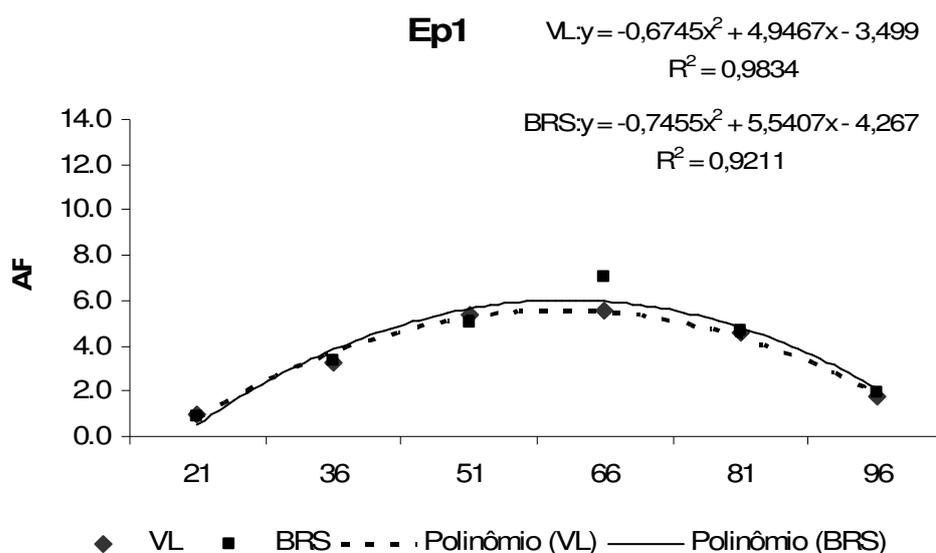
A área foliar é um dos principais componentes para que uma espécie vegetal tenha maior eficiência fotossintética. De um modo geral, existe uma correlação positiva entre área foliar e alocação de massa seca nas comunidades vegetais. É uma característica imprescindível em estudos de análise de crescimento, uma vez que sua quantificação, junto com a matéria seca, serve como base para a determinação de diversos índices fisiológicos (PEIXOTO, 1998).

Em relação ao fator densidade, observa-se que não há diferença significativa entre os tratamentos, independentemente da época de semeadura, assim, pelos dados obtidos, à medida que aumenta o número de planta na linha,

há forte tendência à redução do número médio de folhas na planta e, conseqüentemente, da sua área foliar (Tabela 5). Estas tendências condizem com as encontradas por Peixoto (1998) e Brandelero et al. (2002), quando observaram que a área foliar da planta diminuiu proporcionalmente com o aumento da densidade na linha de semeadura na cultura da soja.

Comparando as duas cultivares, apenas na Ep1, houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) em que a cultivar BRS Havana obteve maior área foliar ($7,54 \text{ dm}^2 \text{ planta}^{-1}$) em relação a cultivar Vagem lisa ($6,43 \text{ dm}^2 \text{ planta}^{-1}$), não diferindo estatisticamente na Ep2 ($6,02$ e $6,88 \text{ dm}^2 \text{ planta}^{-1}$, respectivamente). Esse fato está relacionado diretamente com o número de folhas também superior para a cultivar BRS Havana, em ambas as épocas de semeadura, o que poderá refletir-se através do aparato fotossintético da planta, em maior produtividade de vagens e de grãos.

A variação da área foliar em relação ao tempo apresentou a curva parabólica esperada, que em geral, aumenta até um máximo, diminuindo progressivamente até o final do ciclo. A área foliar máxima, para ambas as cultivares, ocorreram aos 66 DAE na Ep1 e aos 51 DAE para Ep2, decrescendo em seguida, independente da época de semeadura (Figura 3). Valores próximos foram encontrados por Gonçalves (2004) que verificou no intervalo entre 60 e 70 DAE, os maiores valores de área foliar em plantas de amendoim.



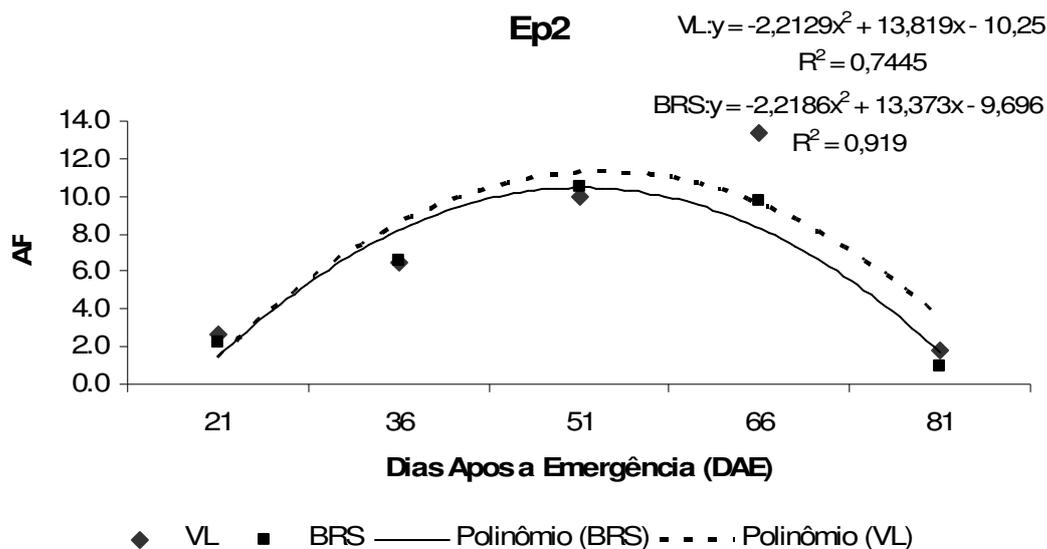


Figura 3. Área foliar (dm^2) de plantas de amendoim dias após a emergência (DAE), submetidas a diferentes densidades de plantas e épocas semeadura, cultivadas no Município de Conceição do Almeida/BA, no ano agrícola 2008/2009.

Segundo Peixoto (1998) e Cruz (2008) isto ocorre porque a planta ao atingir o tamanho definitivo, entra na fase de senescência, diminuindo a área foliar, com menor interceptação de energia luminosa resultando em decréscimo no acúmulo da massa seca, com possível translocação desta para os órgãos de reserva e, conseqüentemente, degeneração do sistema fotossintético. Como a fotossíntese depende da área foliar, o rendimento da cultura será tanto maior quanto mais rápido a planta atingir o índice de área foliar ótimo e quanto mais tempo a área foliar permanecer ativa.

Sabe-se que em condições de campo a natureza proporciona a maior parte das influências ambientais sobre o desenvolvimento e rendimento da planta, o que poderá ser quantificado por meio do acúmulo da matéria seca. De acordo com Peixoto (1998), os parâmetros de crescimento massa da matéria seca (MS) e área foliar (AF) podem ser apresentados por meio de polinômios exponenciais, devido a estes apresentarem homogeneidade das variâncias.

Com relação ao acúmulo de massa de matéria seca (Tabela 5), pode-se observar diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre os fatores em ambas as épocas de semeadura. Entre as cultivares não houve diferenças significativas. É possível notar que os maiores valores obtidos foram na densidade de cinco plantas por

metro (5 plantas m^{-1}), tanto na Ep1 (14,12 g planta $^{-1}$), quanto na Ep2 (16,47 g planta $^{-1}$). Entretanto, esses valores são inferiores aos encontrados por Gonçalves (2004), variando de 17,3 a 43,4 g planta $^{-1}$, trabalhando com a cultivar Vagem Lisa no Recôncavo Baiano, em diferentes épocas de semeadura e arranjos espaciais.

A variação da massa seca total, oriunda das frações folhas, hastes, raiz e vagens, independentemente das densidades e das cultivares avaliadas, em relação ao tempo apresentou a curva na forma de parábola esperada, que em geral, aumenta até um máximo, sofre uma inflexão e diminui progressivamente até a senescência da cultura. O acúmulo de matéria seca máximo, para as diferentes épocas de semeadura, ocorreram aos 81 DAE na Ep1 decrescendo em seguida e aos 96 DAE para Ep2 coincidindo com o final do ciclo da planta (Figura 4).

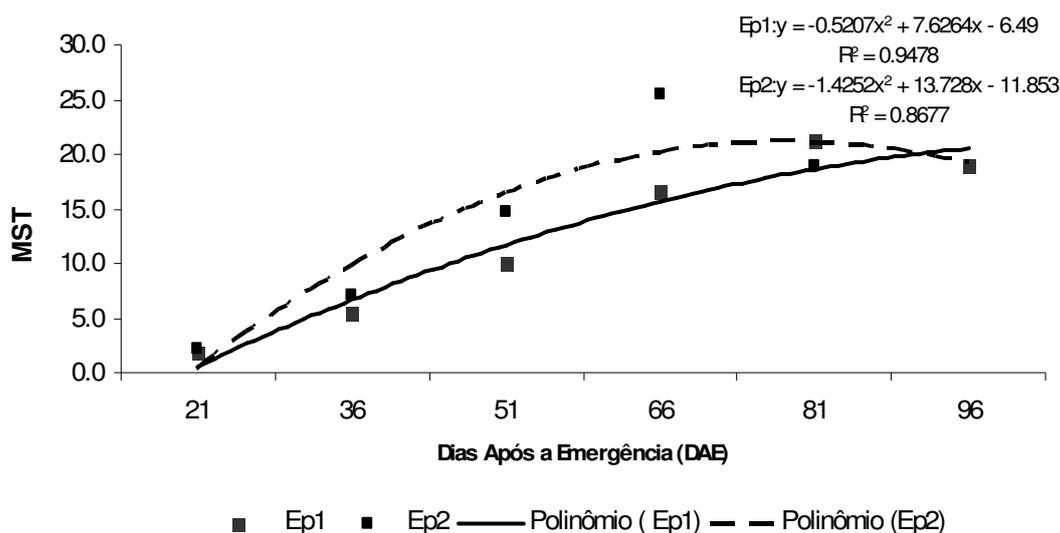


Figura 4. Massa seca total (g planta $^{-1}$) de amendoim dias após a emergência (DAE) em duas épocas de semeadura de a no Município de Conceição do Almeida-BA no ano agrícola de 2008/2009.

Brandelero et al. (2002) trabalhando com soja nas condições do recôncavo Baiano observou a mesma tendência sigmoideal para as curvas obtidas e que o máximo acúmulo de massa de matéria seca ocorreu no estágio de maturidade fisiológica. Essas projeções das curvas são características de culturas anuais, a exemplo das encontradas por Pedro Júnior et al. (1985), Pereira e Machado

(1987), Peixoto (1998) e Brandelero et al. (2002) na cultura da soja, e por Gonçalves (2004), na cultura do amendoim.

CONCLUSÕES

A época de semeadura, as densidades e a cultivar influenciam nas características agronômicas, área foliar e o acúmulo de massa seca total de plantas de amendoim cultivadas nas condições do Recôncavo Sul Baiano, destacando a densidade de cinco plantas por metro linear.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O. A. **Informações meteorológicas do CNP**: Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas – BA: EMBRAPA-CNPMPF. 1999. 35p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 34).

ARNON, L. **Crop production in dry regions**. London: L. Hill Books, 1972. p.345-371.

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.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de Crescimento de Plantas (noções básicas)**. 2ª. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

BOOTE, K. J. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Peanut Science**, Florida, v.9, p.35-40, 1982.

BRANDELERO, E. M. **Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no município de Cruz das Almas BA**. 2001. 63 f. Dissertação (Mestrado em

Fitotecnia) - Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2001.

BRANDELERO E.; PEIXOTO, C. P.; SANTOS, J. M. B.; MORAES, J. C. C.; PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no Recôncavo Baiano. 2.ed. Bahia : **Magistra**, Cruz das Almas, v.14, p77-88, 2002.

BRITO, S. F. M. **Eventos fenológicos visuais e aspectos produtivos em genótipos de amendoim (*Arachis hipogaea* L.) dos grupos Valência e Virgínia**. Areia: UFPB, 1992. 38p. Tese de Graduação.

CAMARGO, A. C. **Efeitos do ácido giberélico no crescimento invernal de dois cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.), sob condições de casa de vegetação**. 1992. 180f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (Júlio Mesquita Filho), Rio Claro, 1992.

COLLINO, D. J.; DARDANELLI, J. L.; SERENO, R.; RACCA, R. W. Physiological responses of argentine peanut varieties to water stress. Light interception, radiation use efficiency and partitioning of assimilates. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 70, n. 3, p. 177-184, 2001.

CRUZ, T. V. **Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia**. 2008. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2008.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, v. 45, São Carlos, 2000. **Resumos**. São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255 – 258.

FREIRE, M. L. F.; BELTRÃO, N. M.; RAO, T. V. R.; MENEZES, H. A. Análise de crescimento não destrutiva do amendoim submetido a doses de CaSO_4 e P_2O_5 . **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife. v. 2, n.3, p. 193-199, 2007.

GONÇALVES, J. A. **Arranjo espacial no crescimento e rendimento de amendoim em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano**. 2004. 97p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, 2004.

HAMID, M.A.; CHOWDHURY, S.I. Evaluation of five newly developed bold podded groundnut mutants in different row spacings and plant populations. **Proceedings**, Bangladesh, v. 14, p.38-39, 1989.

HEIFFIG, L. S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycyne Max (L.) Merrill*) em diferentes arranjos espaciais**. 2000. 85p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

HENRIQUES NETO, D. TAVORA, F. J. A. F.; SILVA, F. P.; SANTOS, M. A.; MELO, F. I. O. Componentes de produção e produtividade do amendoim submetido a diferentes populações e configurações de plantio. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 113-122, 1998.

INEMET: Instituto nacional de Meteorologia. **Observações**: condições registradas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php>> Acesso em :15 de Outubro de 2008 e 10 de julho de 2009.

LIMA, J. F. **Tamanho ótimo de parcela, alocação de fitomassa e crescimento de mamoeiro em casa de vegetação**. 2006. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2006.

MONTEITH, J. L. Validity of the correlation between intercepted radiation and biomass. **Agriculture and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 68, n. 3-4, p. 220-231, 1994.

PEDRO JUNIOR, M. J.; MASCARENHAS, H. A. A.; TISSELI FILHO, O.; ANDELOCCI, L. **Análise de crescimento em soja**. Turrialba, v. 35, n. 4, p. 323 – 327, 1985.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de vegetais**. Campinas: Instituto Agronômico, 1987. 33p. (IAC. Boletim técnico, 114).

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e produtividade de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. 1998. 151f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

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. et al. Efeito de época de semeadura e densidade de plantas sobre o rendimento de cultivares de soja no estado de São Paulo. **Revista de Agricultura**. Piracicaba. v. 77, n. 2, p.265-293, 2002.

PEIXOTO, C. P.; GONCALVES, 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.563-568, 2008.

REZENDE, J. O. **Solos coesos dos tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo**. Salvador: SEAGRI-SPA, 2000. 117p. (Série Estudos Agrícolas).

ROMANINI JUNIOR, A. **Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886**. p. 38- 39, 2007. (Tese de Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

SANTOS, A. B.; COSTA, J. D. Crescimento de arroz de sequeiro em diferentes populações e irrigação suplementar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.32, n.6, p. 591- 559, jun. 1997.

SANTOS, R. C.; MELO FILHO, P. A.; BRITO, S. F.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n.6, p.607- 612, 1997.

SANTOS, R. C.; REGO, G. M.; SANTOS, C. A. F.; PÉRICLES, A. M. F.; SILVA, A. P. G.; GONDIM, M. S.; SUASSUNA, T. F. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Amendoim em Pequenas Propriedades Agrícolas do Nordeste Brasileiro**. Circular Técnica. Campina Grande, PB, 2006.

SILVA, P. R. F.; RIZZARD, M. A.; TREZZI, M. M.; ALMEIDA, M. L. de. Densidade e arranjo de plantas em girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.6, p. 797-810, 1995.

TÁVORA, F. J. F.; NETO, D. H.; SILVA, F. P.; MELO, F. I. O . Peanut response to plant densities and planting patterns: light interception, growth analysis and yield. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.

WYNNE, J. C.; EMERY, D. A.; DOWNS, R. J. Photoperiod responses of peanut. **Crop Science**, v.13, p.511-514, 1973.

YILMAZ, H. A. Effect of different plant densities of two groundnut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes on yield, yield components, and oil and protein contents. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 23, n. 3, p. 299-308, 1999.

CAPÍTULO 2

ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE AMENDOIM CULTIVADO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO¹

¹Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: Ciência e Agrotecnologia

ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE AMENDOIM CULTIVADO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de índices fisiológicos, o desempenho de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em diferentes épocas de plantio e densidades de plantas para região do Recôncavo Sul Baiano. O trabalho foi realizado na área experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A (EBDA) em Conceição do Almeida-BA, em duas épocas de semeadura: a primeira época (julho-outubro), segunda época (abril-julho). Para cada época foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados, no esquema fatorial 2 x 4 com quatro repetições em parcelas de 5,0m de comprimento e largura de 3,5m, constituídas de oito linhas cada, sendo três bordaduras, três destinadas aos dados de rendimento e duas as análises de crescimento (destrutivas), nas quais se efetuaram coletas quinzenais de cinco plantas aleatórias por parcela, a partir de 21 dias após a emergência (DAE) até o final do ciclo. As cultivares utilizadas foram a Vagem Lisa e BRS Havana avaliadas nos tratamentos em covas (como o agricultor faz, em espaçamento de 0,25m x 0,30m) e em espaçamento fixo de 0,50m entrelinhas, com três densidades de plantas (5,10 e 15 plantas m⁻¹). Avaliou-se a matéria seca (g planta⁻¹) a área foliar da planta (dm²), utilizadas como base para a determinação dos índices fisiológicos: Índice de área foliar (IAF), taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa de crescimento relativo (TCR), razão de área foliar (RAF) e taxa assimilatória líquida (TAL), utilizando curvas de regressão polinomial. Os índices fisiológicos constituem ferramentas para identificar cultivares mais adaptadas, e indicando, através da RAF, a cultivar Vagem Lisa como material mais promissor para a obtenção de maior rendimento, nas condições do Recôncavo Sul Baiano.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea* L., análise de crescimento, área foliar e matéria seca.

PHYSIOLOGICAL INDICES OF PEANUTS CULTIVATED IN DIFFERENT SOWING PERIODS AND PLANT DENSITIES IN THE SOUTH RECONCAVO REGION OF BAHIA

ABSTRACT: The objective of the present work was to evaluate the performance of two peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars in different sowing periods and plant densities for the South Recôncavo Region of Bahia, by physiological indices. The experiment was carried out in the experimental area at the Agricultural Development Company from Bahia (EBDA) located in Conceição de Almeida-BA, in two sowing periods: the first (July-October) and second (April-July). An experiment was carried out for each period. Each experiment was installed in random blocks, with four replicates in plots consisting of eight rows each with 5.0 m in length and 4.0m in width, whereas three rows were side borders, three for yield data and two which were destructive, for growth analysis. Fifteen day samplings of five random plants per plot after 21 days after emergence (DAE) until the end of the cycle, were carried out. The cultivars used were: Vagem Lisa and BRS Havana evaluated in pit treatments (just as the producers plant it – in pits and spacing of 0,25 m x 0.30 m) and in fixed spacing of 0.5 m between rows, with three plant densities (5, 10 and 15 plants m⁻¹). Dry matter (g planta⁻¹) and plant leaf area (dm²) were used as the basis for determining the physiological indices: leaf area index (LAI) crop growth rate (CGR), relative growth rate (RGR), leaf area ratio (LAR) and net assimilatory rate (NAR). These physiological indices are tools that can identify the most adapted cultivars and can indicate, through LAR, Vagem Lisa as the most promising material for higher yield under the conditions of the south Recôncavo of Bahia.

Index terms: *Arachis hypogaea* L., growth analysis, leaf area and dry matter.

INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro, os principais Estados produtores de amendoim são Bahia, Sergipe, Paraíba e Ceará, com produtividade média ainda muito baixa. Embora esta produção seja restrita aos pequenos produtores em sua maioria, esta Região possui condições agroecológicas favoráveis para a obtenção de vagens e grãos de boa qualidade, quanto às condições fitossanitárias e sensoriais (PEIXOTO et al., 2008).

Na Bahia, em especial no Recôncavo Baiano, cerca de 80% da produção obtida é destinada ao mercado de consumo *in natura*, parcial ou totalmente processado industrialmente, proporciona uma série de produtos e subprodutos que atendem a mercados específicos. Viabilizando, assim, empregos e renda desde aos pequenos produtores familiares, que manufaturam os grãos nas denominadas "fábriquetas de fundo de quintal", até as grandes agroindústrias nacionais e multinacionais. Portanto, a importância sócio econômica desta cultura reside na comercialização e utilização dos produtos e subprodutos (SMIDERLE et al., 2007).

Como novos cultivares estão cada vez mais disponíveis no mercado, e tendo em vista a potencialidade da região do Recôncavo sul, torna-se necessário estudá-los quanto ao seu desempenho vegetativo e produtivo quando submetidos a diferentes condições agroclimáticas. Assim, cada vez mais, tem-se buscado soluções para os diversos problemas agrônômicos relacionados à sua produção. Estes problemas têm merecido a atenção de pesquisadores através do melhoramento genético, além de outras práticas culturais, visando à elevação da produtividade, da qualidade do produto e a estabilidade da produção (PEIXOTO et al., 2002).

Nos estudos ecofisiológicos das plantas, não se pode prescindir da análise de crescimento, pois fatores ambientais, como luz, temperatura, concentração de

CO₂ e disponibilidade de água e nutrientes, próprios de cada local, afetam sensivelmente vários índices fisiológicos, a exemplo da razão de área foliar, da taxa assimilatória líquida e da taxa de crescimento relativo, dentre outros. Com base no estudo das interações desses parâmetros com cada fator ambiental, em particular a época de semeadura, pode-se conhecer a eficiência do crescimento e a habilidade de adaptação às condições ambientais de uma dada espécie ou variedade (PEIXOTO, 1998, CRUZ et. al., 2010).

A análise de crescimento tem sido usada por pesquisadores, na tentativa de explicar diferenças no crescimento de ordem genética ou resultante de modificações do ambiente (BRANDELERO et al., 2002) e se constitui uma ferramenta eficiente para a identificação de materiais promissores (BENINCASA, 2003). Também, pode ser usada para a avaliação da produtividade de culturas e permite que se investigue a adaptação ecológica a novos ambientes, a competição entre espécies, os efeitos de manejo e tratamentos culturais, e a identificação da capacidade produtiva de diferentes genótipos (ALVAREZ et al., 2005).

O fundamento dessa análise baseia-se no fato de que, praticamente toda a matéria orgânica acumulada ao longo do crescimento da planta, resulta da atividade fotossintética. Dessa forma, o acúmulo de matéria seca e o incremento da área foliar, quantificados em função do tempo, são utilizados na estimativa de vários índices fisiológicos relacionados às diferenças de desempenho entre cultivares e o manejo destes. Normalmente, estes são: taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL), razão de área foliar (RAF), índice de área foliar (IAF) e taxa de crescimento da cultura (TCC) (PEIXOTO, 1998; BRANDELERO, 2001; LESSA, 2007; LIMA et al., 2007; CRUZ, 2008).

Os índices fisiológicos envolvidos e determinados na análise de crescimento indicam a capacidade do sistema assimilatório (fonte) das plantas em sintetizar e alocar a matéria orgânica nos diversos órgãos (drenos) que dependem da fotossíntese, respiração e translocação de fotoassimilados dos sítios de produção aos locais de utilização ou de armazenamento (FONTES et al., 2005). Portanto, expressam as condições fisiológicas da planta e quantificam a produção líquida derivada do processo fotossintético. Esse desempenho é influenciado pelos fatores bióticos e abióticos (LESSA, 2007).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de índices fisiológicos, o desempenho de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em diferentes épocas de plantio e densidades de plantas na região do Recôncavo Sul Baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA) no município de Conceição do Almeida-BA, situado no Recôncavo Baiano, a 12°46'46" de latitude Sul e 39°10'12" de longitude Oeste de Greenwich, tendo 216 m de altitude. O clima é tropical seco a subúmido e pluviosidade média anual de 1117 mm, assim como a temperatura média de 24,5° C e umidade relativa de 80% (ALMEIDA, 1999). O solo é classificado como Latossolo Amarelo álico coeso, "A" moderado, textura franco argiloso-arenoso e relevo plano (REZENDE, 2000).

Foram estudadas duas épocas de semeadura. A instalação do primeiro experimento ocorreu no mês de julho de 2008 (Ep1), período considerado pouco apropriado pelos agricultores da região, uma vez que coincide com a estação final das chuvas. A segunda época de semeadura, abril de 2009 (Ep2), que coincidiu com o início da estação chuvosa neste ano agrícola, uma vez que o período normal ou convencional pelos agricultores (março) não reuniu condições favoráveis para o desenvolvimento da cultura do amendoim neste ano.

As cultivares utilizadas foram o Vagem Lisa ("land race") do grupo Valência, recomendado para região Nordeste do Brasil e bastante cultivado no Recôncavo Baiano e a BRS Película Havana desenvolvida pela Embrapa Algodão, de película clara e recomendada para produtores que vivem do agronegócio familiar, nas regiões de Zona da Mata, Agreste e Sertão nordestino (SANTOS et al., 2006).

A adubação de base foi fundamentada na interpretação da análise química do solo (Tabela 1). A calagem foi realizada somente na segunda época (abril 2009) realizada sessenta dias antes do plantio na dose de 500 kg de calcário dolomítico com PRNT de 80%, aplicada a lanço e incorporada com uma aração de 25 cm de profundidade, sendo posteriormente, realizada uma gradagem. Os

tratos culturais foram feitos de acordo com a recomendação para a cultura do amendoim e o controle das ervas daninhas foi realizado mensalmente através de capina manual.

Tabela 1. Análise química* do solo na profundidade de 0-20 cm da área experimental da EBDA em Conceição do Almeida, nas duas épocas de semeadura.

pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	Na	S	CTC	V	M.O
H ₂ O	mg dm ⁻³ Mehlich		Cmol _c dm ⁻³								%	g dm ⁻³
Ep1 (Julho/2008)												
5,40	18	54	2,80	1,60	1,20	0,10	1,56	0,10	3,03	4,59	66,01	11,40
Ep2 (Abril/2009)												
5,28	10	47	2,00	1,10	0,90	0,20	2,60	0,16	2,28	4,88	46,72	10,40

* LAFSMA - Laboratório de análise de fertilizantes, solo e monitoramento ambiental LTDA, Cruz das Almas, BA (julho/2008 e abril/2009).

Cada unidade experimental foi constituída por oito linhas de 5,0 m de comprimento e espaçamento de 0,5 m nas entrelinhas. Duas linhas foram utilizadas para retirada das amostras destrutivas (análise de crescimento) e três para colheita final (produtividade), descontando-se 0,5 m de cada extremidade, sendo as demais utilizadas como bordadura (Figura 1).

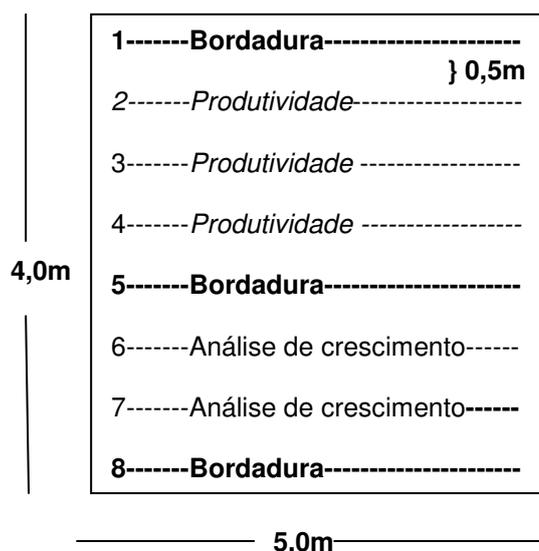


Figura 1. Esquema da unidade experimental constituída de oito linhas úteis para a coleta de dados sendo as de produção (2, 3, 4); linhas para coleta da análise de crescimento (6,7) e linhas de bordaduras (1,5 e 8).

As sementes não receberam nenhum tipo de tratamento antifúngico ou inoculação, procedeu-se a semeadura manual, adicionando-se 50% a mais da densidade pretendida, efetuando-se o desbaste quinze dias após a semeadura, de forma a garantir o *stand* pretendido.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, no modelo fatorial 2 (cultivares) x 4 (tratamentos ou densidades) com quatro repetições, cujos tratamentos foram: T1 (covas distanciadas de $\pm 0,25\text{m} \times 0,30\text{m}$), T2 (5 plantas $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$), T3 (10 plantas $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$) e T4 (15 plantas $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$), conforme arranjo espacial descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição da estrutura dos tratamentos nos diferentes arranjos espaciais de plantas de amendoim no município de Conceição do Almeida-BA, 2008 e 2009.

Tratamentos	Arranjos Espaciais	Área explorada por planta (m^2)	Plantas m^{-2}	Plantas ha^{-1}
T1(covas)	0,25m x 0,30m	0,075	13*	133.300
T2	5pl $\text{m}^{-1} \times 0,50 \text{m}$	0,100	10	100.000
T3	10 pl $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$	0,050	20	200.000
T4	15 pl $\text{m}^{-1} \times 0,50\text{m}$	0,033	30	303.000

*Número aproximado

Realizaram-se coletas regulares com intervalos de 15 dias, sendo que a primeira 21 dias após a emergência (DAE). Utilizaram-se cinco plantas por parcela para determinação da massa da matéria seca (g planta^{-1}), das diferentes frações da planta (folhas, hastes, raiz e vagens), após secarem em estufa de ventilação forçada ($65^\circ \pm 5^\circ\text{C}$), e atingirem massa constante. A área foliar foi determinada mediante a relação entre a massa da matéria seca das folhas e massa da matéria seca de dez discos foliares, coletados da base até o ápice da planta, com o auxílio de um perfurador de área conhecida, evitando-se a nervura central (CAMARGO 1992; PEIXOTO 1998; BRANDELEIRO, 2001; BENINCASA, 2003; LIMA, 2006 e CRUZ, 2008).

Com a obtenção da AF e da MS, em intervalos regulares de tempo (T), foi possível determinar os índices fisiológicos descritos a seguir, com suas respectivas fórmulas matemáticas, de acordo com a recomendação de vários textos dedicados à análise quantitativa do crescimento (REIS e MULLER, 1979; PEREIRA e MACHADO, 1987; PEIXOTO, 1998; BRANDELEIRO et al., 2002;

BENINCASA, 2004; LIMA, 2006 e CRUZ, 2008). Os índices fisiológicos calculados foram:

Índice de Área Foliar: $IAF = AF / S$ ($dm^2 dm^{-2}$)

Taxa de Crescimento da Cultura: $TCC = dMS / dt$ ($g planta^{-1} dia^{-1}$)

Taxa de Crescimento Relativo: $TCR = TCC / MS$ ($g g^{-1} dia^{-1}$)

Taxa Assimilatória Líquida: $TAL = TCC / AF$ ($g dm^{-2} dia^{-1}$)

Razão de Área Foliar: $RAF = AF / MS$ ($dm^2 g^{-1}$)

Em que, AF = área foliar; S = área do solo disponível; MS = massa da matéria seca.

Os dados médios coletados para as diferentes variáveis foram transformados em polinômios exponenciais devido ao fato destes homogeneizarem as variâncias dos dados, proporcionais à média das plantas e órgãos em crescimento, através da transformação logarítmica, recomendada por Causton e Venus (1981) e Pereira e Machado (1987). Os índices fisiológicos foram apresentados sem serem submetidos à ANOVA, devido ao fato desses dados não obedecerem às pressuposições da análise de variância (BANZATTO e KRONKA, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elementos do clima são fundamentais para potencializar a produtividade de uma determinada espécie em campo. Os valores da variação da temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica no município de Conceição do Almeida, no ano de 2008 e 2009 podem ser vistos na Figura 2. A temperatura média ($27^{\circ}C$) que ocorreu no período do experimento da época de julho (Ep1) atendeu às exigências térmicas da cultura do amendoim. No entanto, a temperatura diminuiu progressivamente na época de semeadura de abril (Ep2), o que pode estar relacionada com o início da estação das águas para a região. Observa-se ainda a pluviosidade e umidade relativa do ar variaram de acordo com a época de semeadura.

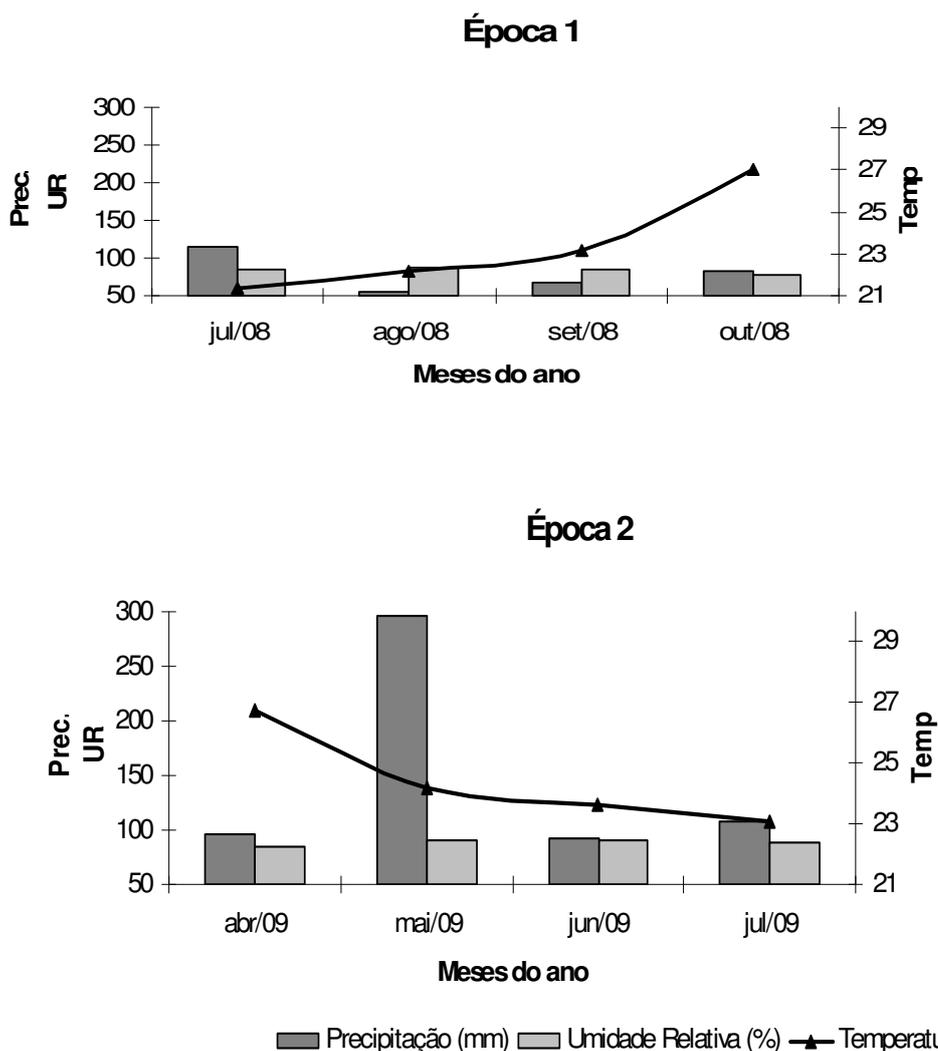


Figura 2. Valores médios mensais de temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (%) e precipitação pluviométrica total (mm) durante os meses de julho de 2008 e abril de 2009, nas condições climáticas de Conceição do Almeida, BA.

Fonte: Estação Agroclimatológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) 2008/2009.

Analisando-se as informações contidas nesta figura, nota-se que os valores médios dos atributos climatológicos estão próximos das normais climatológicas da região, porém, em análise mais detalhada, pode-se verificar que os valores médios da temperatura, a umidade relativa do ar e a precipitação, na primeira época de semeadura, variaram pouco em relação à segunda. Quanto à precipitação pluvial, verificou-se que na primeira época os valores foram mais uniformes, destacando-se o mês de julho que coincide com o final das chuvas,

invertendo-se na segunda época, mais especificamente, em maio, quando os valores médios foram mais elevados.

Em estudos que envolvem interações ecofisiológicas de plantas, e, em particular, envolvendo épocas de semeadura, não se pode prescindir da análise de crescimento, pois fatores ambientais, como luz, temperatura, concentração de CO₂ e disponibilidade de água e nutrientes, próprios de cada local, afetam sensivelmente vários índices fisiológicos, a exemplo da taxa de crescimento relativo, da taxa assimilatória líquida, da razão de área foliar, dentre outros, podendo-se conhecer a eficiência do crescimento e a habilidade de adaptação às condições ambientais de uma dada espécie ou variedade (PEIXOTO, 1998; LIMA, 2006 e CRUZ et al., 2010).

As equações de regressão e coeficientes de determinação (R²) polinomiais exponenciais utilizadas neste trabalho foram grafadas com base nas médias de cada coleta e a análise de regressão, conforme sugerido por Elias e Causton (1976) e podem ser observadas na Tabela 3. A utilização de equações de regressão não só corrige as oscilações normais, como permite avaliar a tendência do crescimento em função dos tratamentos (BENINCASA, 2003 e SILVA, 2008).

O índice de área foliar (IAF) representa a área foliar total por unidade de área do terreno e funciona como indicador da superfície disponível para interceptação e absorção de luz e, neste estudo, variou de acordo com a época de semeadura, as cultivares e os tratamentos utilizados (densidades). Os menores valores do IAF apresentaram-se aos 21 DAE (início da coletas) em que as plantas iniciavam crescimento vegetativo, nas duas cultivares, em ambas as épocas de semeadura, sendo os menores valores na densidade T2 (5 plantas m⁻¹).

Tabela 3. Equações de regressões e coeficientes de determinação (R^2) dos índices fisiológicos: Taxa de crescimento da cultura (TCC), Taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL) e razão de área foliar (RAF) de duas cultivares de amendoim submetido a diferentes arranjos espaciais de plantas: T1 (0,25m x 0,30m); T2 (5 plantas m^{-1}); T3 (10 plantas m^{-1}); T4 (15 plantas m^{-1}) em diferentes épocas de semeadura (julho/2008 e abril/2009) no município de Conceição do Almeida.

Equações de regressão (\hat{y}) e coeficientes de determinação (R^2)					
Cultivar	Tratamento	TCC (g planta ⁻¹ dia ⁻¹)	TCR (g g ⁻¹ dia ⁻¹)	TAL (g planta ⁻¹ dia ⁻¹)	RAF (m ² g ⁻¹)
Julho/2008 (Ep1)					
Vagem Lisa	T1 (13 plantas m^{-2})	$\hat{y}=7,0486x - 8,146$ $R^2 = 0,95$	$\hat{y} = -0,0066x^2 + 0,0333x + 0,0116$ $R^2 = 0,84$	$\hat{y} = -0,0135x^2 + 0,0758x - 0,0378$ $R^2 = 0,70$	$\hat{y} = -0,1929x + 1,4188$ $R^2 = 0,92$
	T2 (5 plantas m^{-1})	$\hat{y} = -2,383x^2 + 16,884x - 15,698$ $R^2 = 0,80$	$\hat{y} = 0,0024x^3 - 0,0292x^2 + 0,0955x - 0,0364$ $R^2 = 0,80$	$\hat{y} = -0,0016x^3 + 0,0104x^2 - 0,0164x + 0,0507$ $R^2 = 0,62$	$\hat{y} = -0,034x^2 + 0,0489x + 1,063$ $R^2 = 0,91$
	T3 (10 plantas m^{-1})	$\hat{y} = -3,4654x^2 + 22,401x - 21,068$ $R^2 = 0,82$	$\hat{y} = 0,0027x^3 - 0,0326x^2 + 0,1048x - 0,0446$ $R^2 = 0,95$	$\hat{y} = -0,0056x^2 + 0,0281x + 0,0117$ $R^2 = 0,94$	$\hat{y} = -0,0292x^2 - 0,0171x + 1,2529$ $R^2 = 0,96$
	T4 (15 plantas m^{-1})	$\hat{y} = -3,0475x^2 + 22,863x - 20,077$ $R^2 = 0,83$	$\hat{y} = 0,0024x^3 - 0,0292x^2 + 0,0955x - 0,0364$ $R^2 = 0,80$	$\hat{y} = -0,0013x^3 + 0,0068x^2 - 0,0048x + 0,0353$ $R^2 = 0,74$	$\hat{y} = -0,2266x + 1,5654$ $R^2 = 0,97$
BRS Havana	T1 (13 plantas m^{-2})	$\hat{y} = -1,3521x^3 + 10,001x^2 - 11,972x + 1,8472$ $R^2 = 0,50$	$\hat{y} = 0,0044x^3 - 0,0514x^2 + 0,169x - 0,0991$ $R^2 = 0,77$	$\hat{y} = 0,0031x^3 - 0,0362x^2 + 0,1206x - 0,0612$ $R^2 = 0,66$	$\hat{y} = -0,2332x + 1,6194$ $R^2 = 0,99$
	T2 (5 plantas m^{-1})	$\hat{y} = -1,1491x^3 + 7,1974x^2 - 1,6008x - 6,3118$ $R^2 = 0,53$	$\hat{y} = 0,0046x^3 - 0,0546x^2 + 0,1786x - 0,103$ $R^2 = 0,76$	$\hat{y} = 0,0026x^3 - 0,0333x^2 + 0,1145x - 0,056$ $R^2 = 0,74$	$\hat{y} = -0,0394x^2 + 0,0577x + 1,1974$ $R^2 = 0,96$
	T3 (10 plantas m^{-1})	$\hat{y} = -4,0079x^2 + 28,923x - 28,852$ $R^2 = 0,75$	$\hat{y} = 0,0015x^3 - 0,0201x^2 + 0,0682x - 0,0138$ $R^2 = 0,81$	$\hat{y} = -0,0068x^2 + 0,0366x + 0,0035$ $R^2 = 0,77$	$\hat{y} = -0,0261x^2 - 0,0402x + 1,3083$ $R^2 = 0,97$
	T4 (15 plantas m^{-1})	$\hat{y} = -3,6676x^3 + 27,618x^2 - 37,795x + 9,9282$ $R^2 = 0,57$	$\hat{y} = 0,0013x^3 - 0,02x^2 + 0,0753x - 0,0257$ $R^2 = 0,83$	$\hat{y} = -0,0087x^2 + 0,0474x - 0,0108$ $R^2 = 0,86$	$\hat{y} = -0,0328x^2 - 0,0278x + 1,4532$ $R^2 = 0,94$

Continua...

Continuação Tabela 3.

Equações de regressão (\hat{y}) e coeficientes de determinação (R^2)					
Cultivar	Tratamento	TCC (g planta ⁻¹ dia ⁻¹)	TCR (g g ⁻¹ dia ⁻¹)	TAL (g planta ⁻¹ dia ⁻¹)	RAF (m ² g ⁻¹)
Abril/2009 (Ep2)					
Vagem Lisa	T1 (13 plantas m ⁻²)	$\hat{y} = -0,0134x^3 + 0,0878x^2 - 0,1208x + 0,0673$ $R^2 = 0,72$	$\hat{y} = -0,015x^2 + 0,0719x - 0,013$ $R^2 = 0,77$	$\hat{y} = -0,009x^3 + 0,0505x^2 - 0,0624x + 0,0644$ $R^2 = 0,87$	$\hat{y} = -0,2579x + 1,4654$ $R^2 = 0,96$
	T2 (5 plantas m ⁻¹)	$\hat{y} = -0,0198x^3 + 0,1505x^2 - 0,2993x + 0,186$ $R^2 = 0,85$	$\hat{y} = -0,0131x^2 + 0,0611x - 0,0014$ $R^2 = 0,90$	$\hat{y} = -0,0127x^3 + 0,0871x^2 - 0,165x + 0,1422$ $R^2 = 0,93$	$\hat{y} = -0,0431x^2 + 0,0575x + 0,9514$ $R^2 = 0,98$
	T3 (10 plantas m ⁻¹)	$\hat{y} = -0,0313x^2 + 0,1783x - 0,1289$ $R^2 = 0,83$	$\hat{y} = -0,0107x^2 + 0,0487x + 0,006$ $R^2 = 0,93$	$\hat{y} = -0,0192x^2 + 0,0946x - 0,0379$ $R^2 = 0,96$	$\hat{y} = 0,0017x^2 - 0,2683x + 1,4687$ $R^2 = 0,95$
	T4 (15 plantas m ⁻¹)	$\hat{y} = -0,024x^2 + 0,1395x - 0,0888$ $R^2 = 0,99$	$\hat{y} = 0,0045x^3 - 0,0468x^2 + 0,1342x - 0,0562$ $R^2 = 0,95$	$\hat{y} = 0,0042x^3 - 0,0421x^2 + 0,1237x - 0,049$ $R^2 = 0,94$	$\hat{y} = -0,0129x^2 - 0,1959x + 1,379$ $R^2 = 0,97$
BRS Havana	T1 (13 plantas m ⁻²)	$\hat{y} = -0,0163x^2 + 0,0901x - 0,0474$ $R^2 = 0,90$	$\hat{y} = 0,0083x^3 - 0,084x^2 + 0,239x - 0,1288$ $R^2 = 0,98$	$\hat{y} = 0,0072x^3 - 0,0722x^2 + 0,2119x - 0,1124$ $R^2 = 0,99$	$\hat{y} = -0,0234x^2 - 0,1376x + 1,2662$ $R^2 = 0,98$
	T2 (5 plantas m ⁻¹)	$\hat{y} = -0,0257x^2 + 0,1522x - 0,1207$ $R^2 = 0,75$	$\hat{y} = 0,001x^3 - 0,0262x^2 + 0,1083x - 0,0446$ $R^2 = 0,85$	$\hat{y} = -0,0147x^3 + 0,0914x^2 - 0,1471x + 0,1128$ $R^2 = 0,91$	$\hat{y} = -0,0814x^2 + 0,2539x + 0,8069$ $R^2 = 0,94$
	T3 (10 plantas m ⁻¹)	$\hat{y} = -0,0261x^2 + 0,1471x - 0,0819$ $R^2 = 0,71$	$\hat{y} = -0,011x^2 + 0,0534x - 0,0026$ $R^2 = 0,98$	$\hat{y} = -0,0218x^2 + 0,112x - 0,0608$ $R^2 = 0,82$	$\hat{y} = -0,0186x^2 - 0,1695x + 1,3853$ $R^2 = 0,99$
	T4 (15 plantas m ⁻¹)	$\hat{y} = -0,0505x^2 + 0,29x - 0,2087$ $R^2 = 0,97$	$\hat{y} = -0,0172x^2 + 0,0855x - 0,034$ $R^2 = 0,92$	$\hat{y} = -0,0452x^2 + 0,2258x - 0,1661$ $R^2 = 0,93$	$\hat{y} = 0,0076x^2 - 0,3364x + 1,5483$ $R^2 = 0,96$

À medida que se aumentou a densidade de plantas aumentou o IAF nas diferentes épocas de semeadura, chegando a valores de 0,68 (Vagem lisa) e 0,75 (BRS Película havana) na Ep1 e de 0,75 e 0,62, respectivamente, na Ep2, sempre na maior densidade de plantas T4 (15 plantas m⁻¹), conforme apresentado na Tabela 4, na qual estão os valores mínimos e máximos e o período em que ambos ocorreram (DAE).

Para ambas as épocas de semeadura, os valores máximos de IAF ocorreram no período entre 51 e 66 DAE, com valores ótimos que variaram na Ep1 de 1,21 a 2,88 (Vagem lisa) e de 1,72 a 4,28 (BRS Havana), enquanto que na Ep2, a variação foi de 1,86 a 2,31 e de 1,21 a 2,79, respectivamente, indicando menor amplitude de variação nesta última época, provavelmente, devido à queda

na temperatura, influenciando no desenvolvimento vegetativo, e, conseqüentemente, na emissão e expansão foliar.

Tabela 4. Valores médios do índice de área foliar (IAF) e dias após a emergência (DAE) para atingir o mínimo e ótimo de duas cultivares de amendoim submetidas a diferentes arranjos espaciais em diferentes épocas de semeadura no município de Conceição do Almeida-BA. 2008/2009.

Cultivar	Fatores Tratamentos	IAF			
		Mínimo	DAE	Ótimo	DAE
Julho/2008 (Ep1)					
Vagem lisa	T1 (13 plantas m ⁻²)	0,29	21	1,38	66
	T2 (5 plantas m ⁻¹)	0,21	21	1,21	51
	T3 (10 plantas m ⁻¹)	0,41	21	1,90	66
	T4 (15 plantas m ⁻¹)	0,68	21	2,88	66
BRS Havana	T1 (13 plantas m ⁻²)	0,26	21	1,95	66
	T2 (5 plantas m ⁻¹)	0,17	21	1,72	66
	T3 (10 plantas m ⁻¹)	0,46	21	2,41	66
	T4 (15 plantas m ⁻¹)	0,75	21	4,28	66
Abril/2009 (Ep2)					
Vagem lisa	T1 (13 plantas m ⁻²)	0,32	21	2,31	66
	T2 (5 plantas m ⁻¹)	0,26	21	1,86	66
	T3 (10 plantas m ⁻¹)	0,57	21	2,26	66
	T4 (15 plantas m ⁻¹)	0,75	21	2,16	51
BRS Havana	T1 (13 plantas m ⁻²)	0,28	21	1,21	51
	T2 (5 plantas m ⁻¹)	0,20	21	1,58	51
	T3 (10 plantas m ⁻¹)	0,54	21	1,95	51
	T4 (15 plantas m ⁻¹)	0,62	21	2,79	66

Observa-se que neste estudo a densidade de 13 plantas m⁻² (T1-covas), tratamento mais usado pelo agricultor do recôncavo Baiano, apresentou o maior valor do IAF (2,31) para a cultivar Vagem lisa na Ep2. Valores estes, semelhantes na média dos encontrados por Peixoto (1998) em três cultivares de soja no estado de São Paulo (1,6 a 4,0), semeados em época normal e também compatíveis com os encontrados por Brandelero et al. (2002) que obtiveram IAF ótimo entre 2,04 a 2,70 para nove cultivares de soja nas condições do Recôncavo da Bahia e considerados baixos, quando comparados pelos encontrados por Cruz (2008), em cultivares de soja no Oeste da Bahia.

Essa variação no IAF está relacionada diretamente com o estágio de desenvolvimento da planta, visto que, em geral à medida que a planta cresce este aumenta ligeiramente até a formação das vagens e grãos, decaindo à medida que

a planta perde suas folhas e completa seu ciclo. Desse modo, à medida que aumenta a densidade de plantas aumenta o IAF, por haver um maior número de plantas por área ocupada, o que deverá influenciar outros índices, tais como a RAF, TAL e TCR. Esta variação depende da plasticidade fenotípica de cada cultivar, dos tratamentos a que são submetidos das condições do meio em que elas desenvolvem (PEIXOTO, 1998).

A taxa de crescimento da cultura (TCC) é empregada para comunidades vegetais e representa a quantidade total de matéria seca acumulada por unidade de área em função do tempo. Na Figura 3, encontra-se a variação da TCC das cultivares amendoim em função dos dias após emergência (DAE). Os valores da TCC foram menores nos períodos iniciais, passando por um período de crescimento, até um máximo e decrescendo em seguida, em ambas as épocas de semeadura.

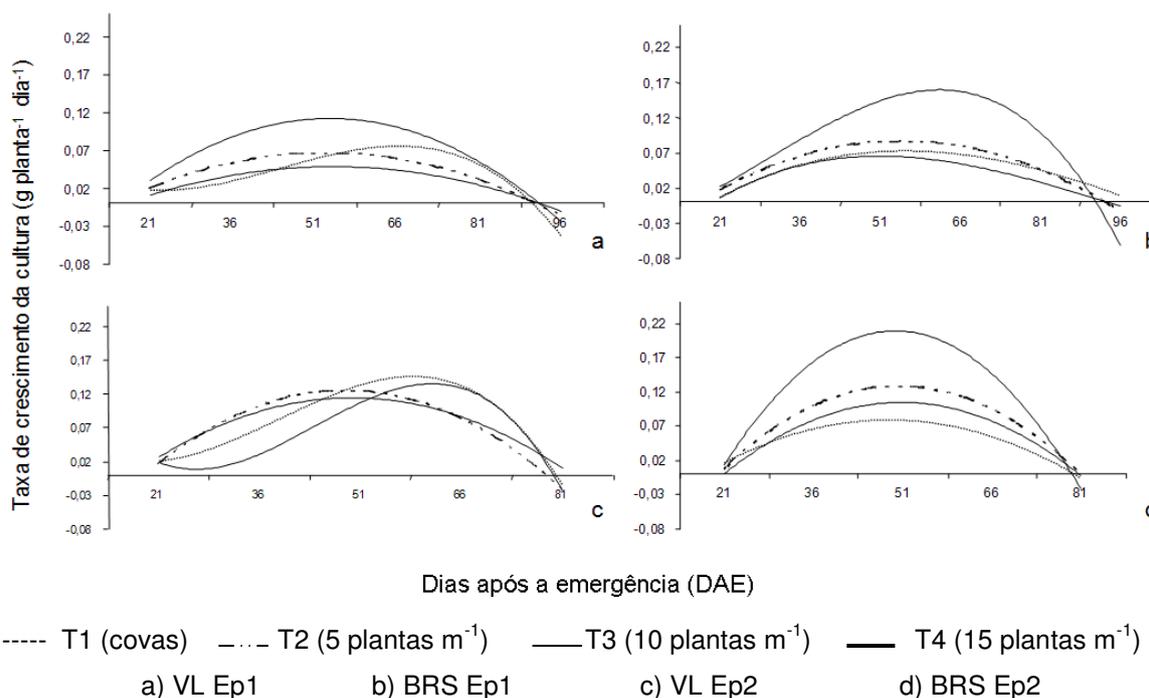


Figura 3. Variação da taxa de crescimento da cultura (TCC) do amendoim Vagem Lisa (VL) e BRS Havana (BRS), dias após a emergência (DAE), em duas épocas de semeadura (Ep1: julho/2008 e Ep2: abril/2009) no tratamento em covas ($0,25\text{m} \times 0,30\text{m}$) e demais densidades de plantas.

Esta tendência foi semelhante aos resultados encontrados por Peixoto (1998) em diferentes épocas de semeadura para a cultura da soja no Estado de São Paulo, Brandelero et al., (2002) no Recôncavo Baiano e Cruz (2008), na região Oeste da Bahia, respectivamente.

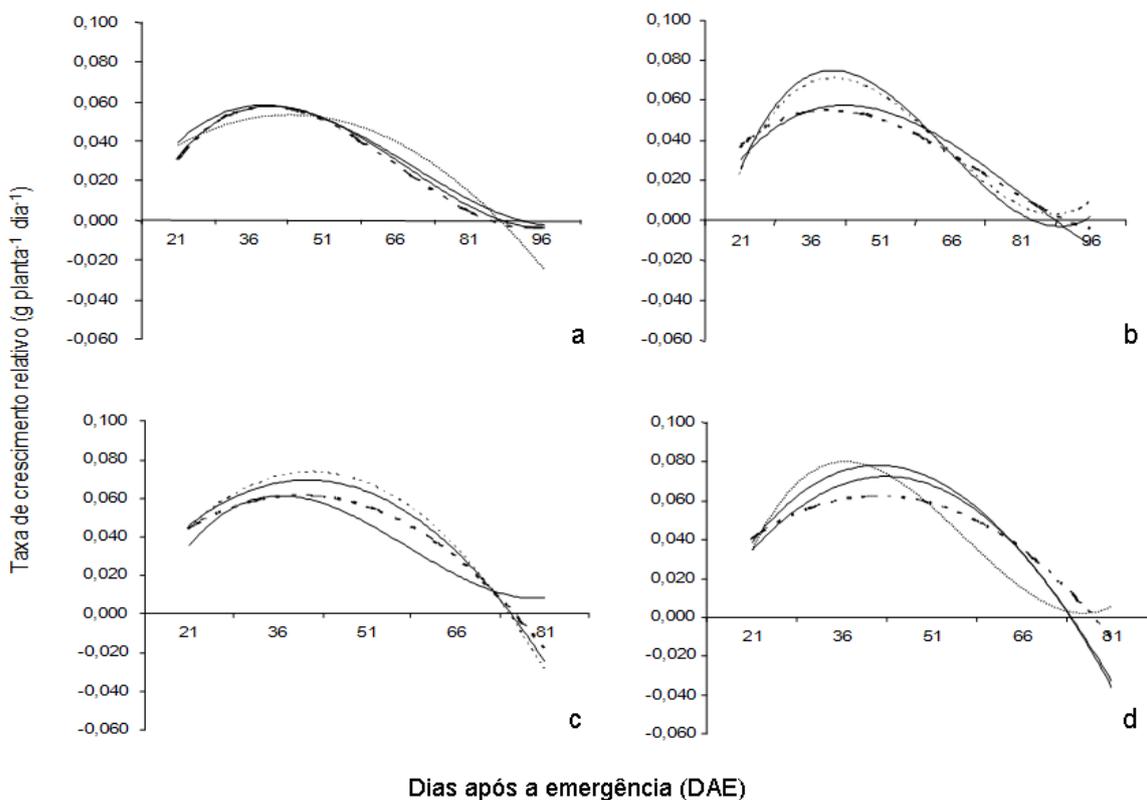
As taxas de crescimento da cultura (TCC) variaram com a cultivar, a época de semeadura e as densidades, sendo os máximos obtidos entre 51 e 66 DAE nas duas épocas de semeadura (Ep1 e Ep2), o que correspondeu ao início da fase reprodutiva, semelhante aos resultados encontrados por Brandelero et al. (2002), trabalhando com cultivares de soja no Recôncavo Baiano e com Cruz (2008), no Oeste Baiano e que obtiveram TCC máximas no período de 55 a 65 DAE. Gonçalves (2004) verificou que aos 65 DAE as plantas de amendoim obtiveram maiores valores de área foliar e maior acúmulo de matéria seca, o que levaria a uma maior TCC, neste período.

Embora apresente variação de dias para atingir as TCC máximas (51 e 66 DAE), em função dos tratamentos estudados, pode-se perceber que estas ocorreram no final do período vegetativo e início do reprodutivo para o amendoim (45 a 60 DAE). Observa-se, nas diferentes épocas de semeadura e densidades estudadas, que as TCC vão diminuindo progressivamente na medida em que as plantas chegam à maturidade fisiológica (± 80 DAE). Em alguns casos, são observados valores negativos de TCC ao final do ciclo, sugerindo que nesta fase fenológica o processo de respiração apresenta-se maior do que a taxa fotossintética, devido principalmente à senescência da folhas. Tendências semelhantes foram encontradas por Peixoto (1998), Brandelero et al. (2002) e Kolchinski et al. (2006) em estudos com a cultura da soja.

A taxa de crescimento relativo (TCR) é uma estimativa da eficiência da planta em acumular matéria seca. Pode ser usada para comparar o desempenho de espécies vegetais ou um efeito de determinado tratamento. Esse índice fisiológico é o mais apropriado para comparar efeitos de diferentes manejos agrônômicos, por ser relativo e não depender de pressuposições matemáticas (PEIXOTO, 1998; BENICASA, 2003).

Na Figura 4, observa-se a variação da taxa de crescimento relativo (TCR) de plantas de amendoim Vagem Lisa e BRS Havana, dias após a emergência (DAE), em duas épocas de semeadura e quatro densidades de plantas, no recôncavo Baiano. De acordo com os resultados verificou-se valores máximos no

intervalo entre 36 e 51 DAE, e que diminuiram continuamente, até o período final do crescimento, onde, na maioria das vezes, as cultivares apresentaram taxas de crescimento negativas.



----- T1 (covas) -.-.- T2 (5 plantas m⁻¹) — T3 (10 plantas m⁻¹) — T4 (15 plantas m⁻¹)
 a) VL Ep1 b) BRS Ep1 c) VL Ep2 d) BRS Ep2

Figura 4. Variação da taxa de crescimento relativo (TCR) de plantas de amendoim Vagem Lisa (VL) e BRS Havana (BRS), dias após a emergência (DAE), em duas épocas de semeadura (Ep1: julho/2008 e Ep2: abril/2009) no tratamento em covas (0,25m x 0,30m) e demais densidades de plantas.

As taxas de crescimento relativo (TCR), obtidas neste trabalho, apresentaram tendências semelhantes entre si, independente da época de semeadura ou da densidade de plantas, com valores de TCR máximas bem acima da TCR inicial (21 DAE), em torno dos 40 a 45 DAE, coincidindo com as fases fenológicas de florescimento, aparecimento do ginóforo e início da

frutificação, nas condições do recôncavo Baiano (30 a 50 DAE), segundo Gonçalves (2004). Após esse período a TCR foi diminuiu continuamente até o período final de crescimento.

Esse comportamento também foi encontrado por Pedro Junior et al. (1985) e Peixoto (1998) que observaram decréscimo da incorporação da massa da matéria seca para cada fração individual da planta de soja com a progressão do ciclo. Ainda, segundo Peixoto (1998), uma das causas deste comportamento da TCR ao longo do crescimento da soja é o auto sombreamento das folhas, o que diminui a sua eficiência fotossintética.

As variações na TCR mostraram padrão definido de curvas polinomiais entre os tratamentos nas diferentes épocas, à semelhança do que ocorreu em estudo conduzido por Peixoto (1998) no estado de São Paulo e por Brandelero (2001), Brandelero et al. (2002), com a cultura da soja, no Recôncavo Baiano. Essa variação está de acordo com o esperado, uma vez que qualquer incremento em peso, altura ou área foliar ao longo de um determinado período está diretamente relacionado ao tamanho alcançado no período anterior.

De acordo com Peixoto (1998), na cultura da soja, as TCR assemelham-se em seu comportamento geral, observando-se valores mais altos no primeiro intervalo de crescimento, com decréscimos contínuos nos intervalos subseqüentes. Esta tendência concorda com Alvarez et al. (2005) estudando cultivares de amendoim.

A taxa assimilatória líquida (TAL) representa a capacidade que o vegetal tem em armazenar os produtos gerados através da fotossíntese. De modo geral, esta taxa é proveniente do balanço fotossintético e tudo aquilo que é consumido através da respiração e fotorespiração em espécies vegetais do ciclo C_3 , como é o caso do amendoim. Os valores obtidos para a TAL, em duas cultivares de amendoim dias após a emergência (DAE), nas duas épocas de semeadura e nas diferentes densidades estudadas nas condições do recôncavo Baiano, encontram-se na Figura 5.

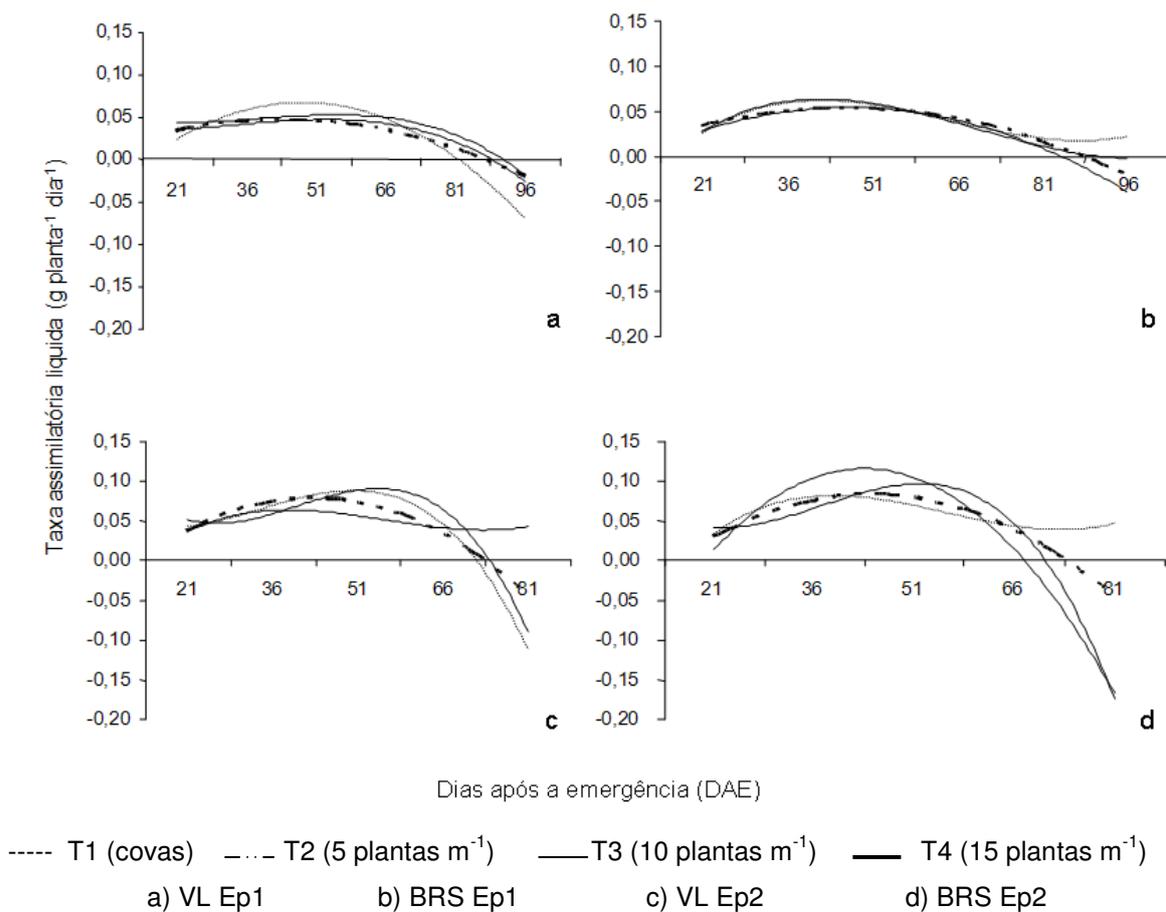


Figura 5. Variação da taxa assimilatória líquida (TAL) de plantas de amendoim Vagem Lisa (VL) e BRS Havana (BRS), dias após a emergência (DAE), em duas épocas de semeadura (Ep1: julho/2008 e Ep2: abril/2009) no tratamento em covas (0,25m x 0,30m) e demais densidades de plantas.

Nesta figura, pode-se observar ainda, um incremento das taxas assimilatória líquida na fase inicial de crescimento, com máximos valores da TAL até os 51 DAE, em ambas as épocas de semeadura. A partir dessas fases de desenvolvimento, houve redução contínua da taxa, independente da cultivar e da densidade de plantas, chegando inclusive, a valores negativos no final do ciclo do amendoim. Os aumentos verificados na TAL, após o período inicial vegetativo, também foram encontrados na cultura da soja por Peixoto (1998) e Cruz (2008), sendo interpretado, como uma resposta do aparelho fotossintético a um aumento na demanda de assimilados (incremento na fotossíntese), após um período inicial lento.

Sendo a TAL o resultado do balanço entre a matéria seca produzida pela fotossíntese e aquela perdida pela respiração, nota-se que nas épocas de semeadura onde ocorrem as melhores condições para o desenvolvimento das plantas, as cultivares expressaram este balanço diferentemente, de acordo com o seu potencial genético, ficando claro o desempenho diferenciado dos cultivares em função dos tratamentos (PEIXOTO et al., 2002; CRUZ, 2008). Assim, quanto mais favoráveis às condições do clima, mais fácil à distinção do desempenho fotossintético entre as cultivares de amendoim, que neste caso, foram favorecidas pelas condições (climáticas) da segunda época de semeadura, apresentando maiores taxas fotossintéticas.

Normalmente quando a planta acelera seu crescimento, aumentando, inclusive a área foliar, o sombreamento mútuo leva a uma diminuição dos níveis fotossintéticos, diminuindo a TAL, o que ocorreu nesta pesquisa, a partir dos 66 DAE, em ambas as cultivares, independente das épocas de semeadura e das densidades estudadas. Efeitos semelhantes foram observados por Peixoto (1998), Azevedo Neto et al. (2004) e Lima et al. (2005), trabalhando com soja, milho, feijão, respectivamente. Alvarez et al. (2005), estudaram cultivares de amendoim e encontraram as mesmas tendências.

Quanto à área foliar útil de uma planta é expressa pela razão de área foliar (RAF) sendo uma componente morfofisiológica, pois é o quociente entre a área foliar (responsável pela interceptação da energia luminosa e absorção de CO₂) e a matéria seca total da planta (produto da fotossíntese). Representa a dimensão relativa do aparelho fotossintético, sendo bastante apropriada à avaliação dos efeitos genotípicos e de manejo de comunidades vegetais (PEIXOTO, 1998).

A variação da razão de área foliar (RAF), dias após emergência (DAE), de duas cultivares de amendoim, avaliadas em duas épocas de semeadura e em quatro densidades de plantas nas condições do recôncavo Baiano, está indicada na Figura 6. Evidencia uma tendência contínua de queda a partir dos 21 DAE, até atingir valores próximos de zero na fase final do ciclo das plantas. Estas tendências são semelhantes às encontradas por Alvarez et al. (2005) quando estudou o crescimento de dois cultivares de amendoim em Botucatu/SP e as encontradas por Peixoto (1998), Brandelero et al. (2002) e Cruz (2008), trabalhando com cultivares de soja no estado de São Paulo, Recôncavo Baiano, e Oeste da Bahia, respectivamente.

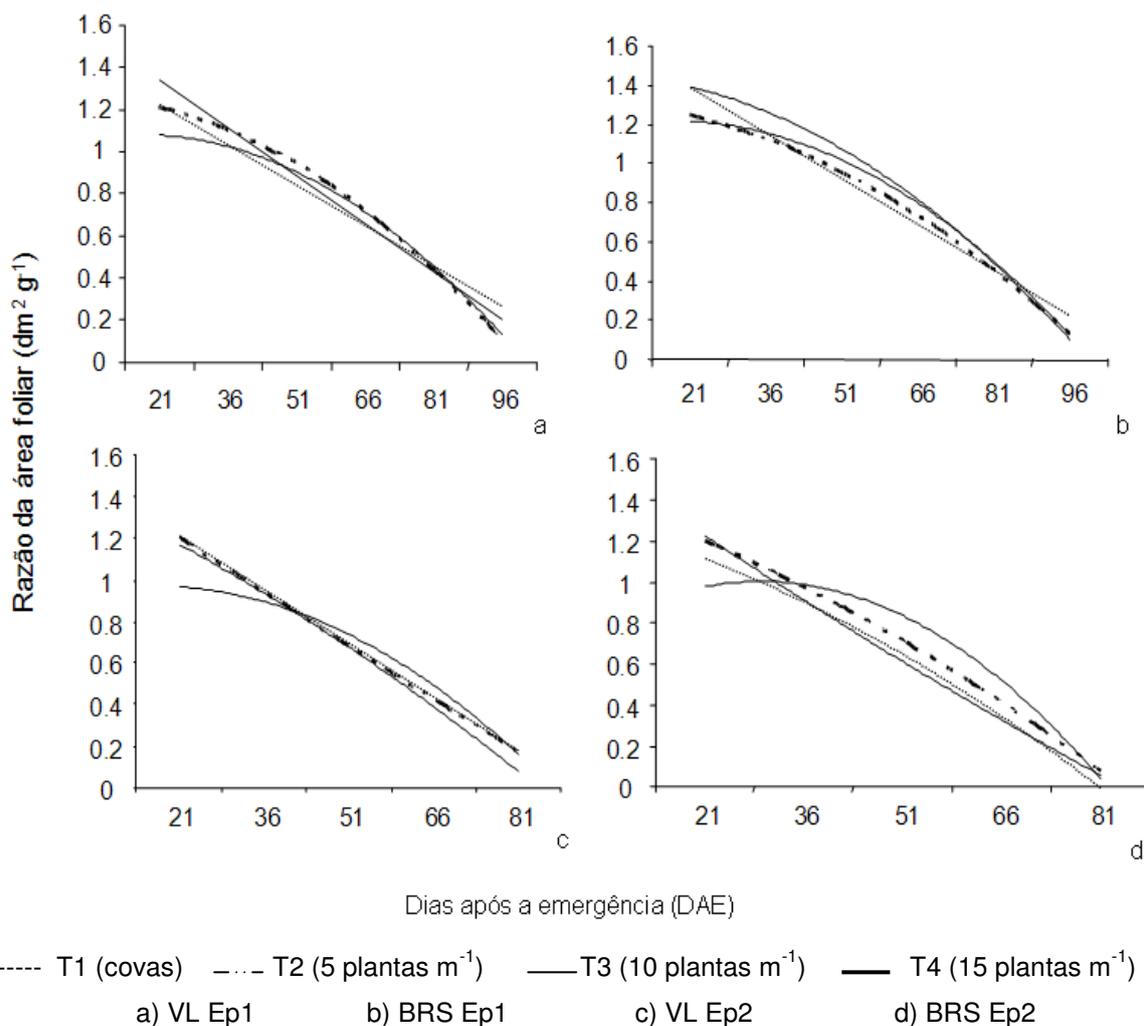


Figura 6. Variação da razão da área foliar (RAF) de plantas de amendoim Vagem Lisa (VL) e BRS Havana (BRS), dias após a emergência (DAE), em duas épocas de semeadura (Ep1: julho/2008 e Ep2: abril/2009) no tratamento em covas (0,25m x 0,30m) e demais densidades de plantas.

Observa-se que em ambas as cultivares, a RAF máxima ocorreu aos 21 DAE, independente da época de semeadura ou densidades estudadas. Assim, a RAF é máxima no período vegetativo, e decresce posteriormente, com o desenvolvimento da cultura, chegando a valores mínimos aos 96 DAE na primeira época de semeadura, para ambas as cultivares e acentuando-se na maior densidade de plantas (15 plantas m⁻¹). Para a segunda época de semeadura, estes valores ocorreram aos 81 DAE, com encurtamento do ciclo de maturação. Variação semelhante também foi encontrada por Gonçalves (2004), estudando

diversos arranjos espaciais com a cultivar de amendoim Vagem Lisa no recôncavo Baiano.

Portanto, neste trabalho, ambas as cultivares apresentaram menor RAF na densidade 15 plantas m^{-1} , pois, na medida em que as plantas crescem aumenta a interferência das folhas superiores nas folhas inferiores (auto-sombreamento), fazendo com que a área foliar útil diminua chegando a valores mínimos de 0,21 $dm^2 g^{-1}$ e 0,18 $dm^2 g^{-1}$ (Ep1) e de 0,04 $dm^2 g^{-1}$ e 0,03 $dm^2 g^{-1}$ (Ep2), para as cultivares Vagem Lisa e BRS Havana, respectivamente, indicando que esta última pode ser mais sensível aos efeitos de densidades de plantas, já que apresentou menores valores na RAF, em ambas as épocas de semeadura.

CONCLUSÕES

Os índices fisiológicos TCC, TCR, TAL e RAF são eficientes para identificar diferenças no crescimento de plantas de amendoim, podendo indicar a época de semeadura mais favorável e a densidade de plantas mais adequada para expressar seu potencial produtivo;

Pode-se indicar através da RAF, a cultivar Vagem Lisa como material mais promissor para a obtenção de maior rendimento, nas condições do Recôncavo Sul Baiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O. A. **Informações meteorológicas do CNP**: Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas – BA: EMBRAPA-CNPMPF. 1999. 35p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 34).

ALVAREZ, R C. F.; RODRIGUES, J. D.; MARUBAYASHI, O. M.; ALVAREZ, A. C. C.; CRUSCIOL, C. A. C.; Análise de crescimento de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 611-616. 2005.

AZEVEDO NETO, A. D.; PRISCO, J. T.; ENÉAS FILHO, J.; LACERDA, C. F.; SILVA, J. V.; COSTA, P. H. A.; GOMES FILHO, E. Effects of salt stress on plant growth, stomatal response and solute accumulation of different maize genotypes. **Brazilian Journal Plant Physiology**. Londres, v. 16, n. 1, p. 31-38, 2004.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: Funep, 1989.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de Crescimento de Plantas (noções básicas)**. 2ª. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

BRANDELERO, E. M. **Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no município de Cruz das Almas BA**. 2001. 63 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2001.

BRANDELERO E. ; PEIXOTO, C. P.; SANTOS, J. M. B.; MORAES, J. C. C, PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA, V. Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no Recôncavo Baiano. 2. ed. Bahia: **Magistra**, 2002. v.14, p77-88.

CAUSTON, D. R.; VENUS, J. C. **The biometry of plant growth**. London: Edward Arnold, 1981. 307p.-577

CRUZ, T. V. **Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia**. 2008. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2008.

CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C. Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia. **Scientia Agrária**, Paraná, v. 11, p. 033-042, 2010.

ELIAS, C. O.; CAUSTON, D. R. Studies on data variability and the use of polynomials to describe plant growth. **New Phytologist**, Amsterdam, n. 77, p. 421-430, 1976.

FONTES, P. C. R.; DIAS, E. N.; SILVA, D. J. H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.94-99, 2005.

GONÇALVES, J. A. **Arranjo espacial no crescimento e rendimento de amendoim em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano**. 2004. 97p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2004.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Crescimento inicial de soja em função do vigor de sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, p. 163-166, 2006.

INEMET: Instituto nacional de Meteorologia. **Observações**: condições registradas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php>> Acesso em :15 de Outubro de 2008 e 10 de julho de 2009.

LESSA, L. S. **Avaliação agrônômica, seleção simultânea de caracteres múltiplos em híbridos diplóides (aa) e desempenho fisiológico de cultivares de bananeira**. 2007. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, 2007.

LIMA, E. R.; SANTIAGO, A. S.; ARAÚJO, A. P.; TEIXEIRA, M. G. Effects of the size of sown seed on growth and yield of common bean cultivars of different seed sizes. **Brazilian Journal Plant Physiology**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 273-281, 2005.

LIMA, J. F. **Tamanho ótimo de parcela, alocação de fitomassa e crescimento de mamoeiro em casa de vegetação**. 2006. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, 2006.

LIMA, J. F.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. Índices fisiológicos e crescimento inicial de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em casa de vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n. 5, p. 1358-1363, 2007.

PEDRO JUNIOR, M. J.; MASCARENHAS, H. A. A.; TISSELI FILHO, O.; ANDELOCCI, L. **Análise de crescimento em soja**. Turrialba, v. 35, n. 4, p. 323 – 327, 1985.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. 1998. 151f. Tese - (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S. Efeito de épocas de semeadura e densidades de plantas sobre o rendimento de cultivares de soja no estado de São Paulo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba-SP, v. 77, n. 2, p. 265-293, 2002.

PEIXOTO, C. P.; GONCALVES, 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.563-568, 2008.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento de vegetais**. Campinas: Instituto Agronômico, 1987. 33p. (IAC. Boletim técnico, 114).

REIS, G. G.; MULLER, M. W. **Análise de crescimento de plantas**: mensuração do crescimento. Belém: CPATU, 1979. 35p.

REZENDE, J. O. **Solos coesos dos tabuleiros costeiros**: limitações agrícolas e manejo. Salvador, BA: SEAGRI/SPA, 2000. 117 p. (Série Estudos Agrícolas, 1).

SANTOS, R. C.; REGO, G. M.; SANTOS, C. A. F.; MELO FILHO, P. A.; SILVA, A. P. G.; GONDIM, M. S.; SUASSUNA, T. F. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Amendoim em Pequenas Propriedades Agrícolas do Nordeste Brasileiro**. Circular Técnica. Campina Grande, PB, 2006.

SILVA, V. **Características fisiológicas de cultivares de mamoneira (*Ricinus communis* L.) no Recôncavo Baiano**. 2008.p.73. Dissertação (Mestrado em

Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2008.

SMIDERLE, O. J.; SUASSUNA, T. M. F. ; SILVA, S. R. G. Produtividade de materiais de amendoim de porte ereto cultivado em cerrado de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4, 2007, Varginha. **Livro de resumos**. Lavras: UFLA, 2007. p. 501-506.

CAPÍTULO 3

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE AMENDOIM EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO¹

¹Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE AMENDOIM EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO SUL BAIANO

RESUMO: Avaliou-se o desempenho produtivo, teor de proteína e óleo de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em diferentes épocas de plantio e densidades de plantas para região do Recôncavo sul Baiano. O trabalho foi realizado na área experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A (EBDA) em Conceição do Almeida-BA, em duas épocas de semeadura: a primeira época (julho-outubro), segunda época (abril-julho). Para cada época foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 4 com quatro repetições em parcelas de 5,0m de comprimento e largura de 4,0 m, constituídas de oito linhas cada, sendo três bordaduras, duas para análises de crescimento e três destinadas aos dados de rendimento no final do ciclo. As cultivares utilizadas foram a Vargem Lisa e BRS Havana avaliadas nos tratamentos em covas (como o agricultor faz, em espaçamento de 0,25m x 0,30m) e em espaçamento fixo de 0,50m entrelinhas, com três densidades de plantas (5,10 e 15 plantas m⁻¹). Foram avaliados os componentes de produção da planta (numero total de vagens, numero total de grãos e massa de grãos), que foram determinados em 10 plantas coletadas aleatoriamente da área útil de cada parcela, e a produtividade final, por meio do volume de vagens frescas e secas (L ha⁻¹), do peso de vagens frescas e secas (kg ha⁻¹), e de grãos (kg ha⁻¹), com base na população final de plantas da área útil de cada parcela. Também foram determinadas a umidade, massa de 100 e 1000 grãos, o teor de proteína e óleo dos grãos, por ocasião da colheita. Conclui-se que a escolha da densidade de plantas que expressa maiores rendimentos de vagens e grãos depende da época de semeadura, da cultivar utilizada e do objetivo comercial do produtor (volume ou massa). Os teores de óleo e de proteína não são influenciados pelas densidades de plantas, e diferenciam-se apenas pelas cultivares.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea* L., produtividade, teor de proteína e de óleo no grão.

PEANUT PRODUCTION COMPONENTS IN DIFFERENT SOWING PERIODS AND PLANT DENSITIES IN THE SOUTH RECONCAVO OF BAHIA REGION

ABSTRACT: Yield, protein and oil content of two peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars in different sowing periods and plant densities for the South Reconcavo Region of Bahia, were evaluated. The experiment was carried out in the experimental area at the Agricultural Development Company from Bahia (EBDA) located in Conceição de Almeida-BA, in two sowing periods: the first (July-October) and second (April-July). An experiment was carried out for each period. Each experiment was installed in random blocks in a 2 x 4 factorial scheme with replicates in plots consisting of eight rows each with 5.0 m in length and 4.0 m in width, whereas three rows were side borders, two for growth analysis and three for data of yield at the end of the cycle. The cultivars used were: Vagem Lisa and BRS Havana evaluated in pit treatments (just as the producers plant it – in pits and spacing of 0,25 m x 0.30 m) and in fixed spacing of 0.5 m between rows, with three plant densities (5, 10 and 15 plants m⁻¹). Plant production components (total number of pods, total number of grains and grain mass), were determined in 10 plants collected in random from the useful area of each plot and final yield determined by the volume of fresh pods and dry pods (L ha⁻¹), weight of fresh pods and dry pods (kg ha⁻¹), and grains (kg ha⁻¹), with the final plant population of the useful area of each plot as the basis. Also humidity, mass of 100 and 1000 grains, protein and oil content of grains, were determined at harvest. It was concluded that the choice for plant density which expresses highest yield of pods and grains depends on the sowing period, the cultivar used and the commercial objective of the producer (volume or mass). Oil and protein content are not influenced by plant densities and differed only by cultivars.

Índex terms: *Arachis hypogaea* L., yield, grain protein and oil content.

INTRODUÇÃO

A importância econômica do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) está relacionada ao fato dos grãos possuírem sabor agradável e serem ricos em óleo (aproximadamente 50%) e proteína (22 a 30%). Além disso, contém carboidratos, sais minerais e vitaminas E, e do complexo B, constituindo-se num alimento altamente energético (585 calorias/100g). O sabor agradável torna o amendoim um produto destinado ao consumo “in natura”, e os grãos também podem ser utilizados para a extração do óleo, empregados diretamente na alimentação humana, na indústria de conservas (enlatados), em produtos medicinais, na indústria de tintas e tem potencial na produção de biodiesel (CARNEIRO, 2006).

O Brasil colheu até o final da safra (2007/2008) cerca de 310 mil toneladas de amendoim, sendo os maiores produtores SP, PR, MG e MT. A Bahia está em 5º lugar em produção e com a 2ª maior área plantada do país. A CONAB, registrou para este estado, estimativa de safra 2007/2008 numa área de 6,7 mil hectares, uma produção de 7,2 mil toneladas, com um rendimento médio de 1.070 kg ha⁻¹ (CONAB, 2009; IBGE, 2010).

No Estado da Bahia, 97 municípios plantam amendoim, sendo na maioria deles localizados nos Territórios de Identidade Recôncavo, Litoral Norte e Baixo Sul e apresentam potencial para aumentar o plantio em mais 100 mil hectares. Na região Semi-Árida (Curaçá) o amendoineiro é plantado sob condições de irrigação. Os municípios de Maragogipe, Conceição do Almeida e Cruz das Almas são os principais produtores, concentrando 42% da produção Estadual (SEAGRI, 2008), sendo o plantio realizado em condições de sequeiro

No caso específico do Recôncavo Baiano, além das culturas comerciais tradicionais, como a cana-de-açúcar, predomina a pequena produção, orientada para a policultura alimentar (mandioca, feijão, batata-doce, amendoim), a produção da laranja e a do fumo. Cerca de 80% da produção do amendoim obtida

é destinada ao mercado de consumo *in natura*, na forma de amendoim torrado ou cozido, gerando empregos diretos e indiretos, uma vez que o produto na sua maioria é comercializado em feiras livres, festas juninas, festas de largos, praias, etc., conferindo grande importância no contexto sócio-econômico dessa Região (GONÇALVES, 2004).

Todavia, a agricultura da região apresenta-se em crise há várias décadas, com uma excessiva fragmentação da estrutura fundiária, baixo nível tecnológico e organizacional das propriedades. Assim, o sistema de produção utilizado pelos agricultores ainda é bem distante dos padrões de uma exploração moderna com a utilização da semeadura em pequenas áreas, utilizando covas espaçadas irregularmente e feitas com enxadas, sem qualquer adubação e nos meses mais chuvosos e úmidos do ano (março, abril, maio e junho) para essa região (PEIXOTO et al., 2008).

O potencial de rendimento 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 tais como fatores edafoclimáticos, arranjo de plantas, incidência de pragas ou doenças. Dentre os fatores que interferem na produtividade de uma cultura, destaca-se a população de plantas, por afetar diretamente os componentes de produção (NAKAGAWA et al., 2000). Para a cultura do amendoim, segundo o mesmo autor, a fixação desta população pode variar em função da cultivar, da época de semeadura, da adubação e da região de cultivo.

De acordo com Nakagawa et al. (2000), a população de plantas é um dos fatores que mais afeta o rendimento, por exercer influência direta nos componentes da produção; assim, a configuração de plantio, caracterizada pelo espaçamento entre e dentro de fileiras, também deve influenciar significativamente o comportamento dessas variáveis, uma vez que é um fator determinante da densidade populacional. Em geral, a produtividade cresce à medida que aumenta a população de plantas, até chegar a um ponto em que a competição por luz, nutrientes e água começa a limitar o desenvolvimento das plantas.

Gonçalves et al. (2004), trabalhando com a cultivar Vagem Lisa, grupo botânico Valência, no Recôncavo Baiano, BA, com espaçamentos entre linhas de 0,50 m, 0,65 m e 0,80 m, e três densidades de semeadura de 5, 10 e 15 plantas

m^{-1} e um tratamento adicional, como testemunha (covas espaçadas de 0,25 m x 0,30 m), observaram que independentemente do espaçamento estudado, à medida que se eleva a densidade de plantas há decréscimos nos valores médios encontrados no número total de vagens e grãos por planta. Para os componentes massa seca de 1000 grãos e volume de vagens frescas, apenas o fator densidade influenciou de maneira significativa, sendo o arranjo espacial de 5 plantas m^{-1} x 0,80 m na entrelinha (62.500 plantas ha^{-1}), o que apresentou os melhores resultados. Para a produção de vagens em kg/ha, o arranjo de 15 plantas m^{-1} x 0,50 m apresentou a maior produtividade (3.429kg ha^{-1}), superando a média regional.

Romanini Junior (2007) avaliou o efeito do espaçamento de plantas sobre o desenvolvimento, componentes de produção, produtividade e rendimento do amendoim, cultivar Runner IAC 886, em duas áreas comerciais, sendo uma em Ribeirão Preto/SP (Latossolo Vermelho eutrófico) e outra em Borborema/SP (Agrissolo Vermelho-Amarelo eutrófico). As densidades de plantas testadas foram 6, 9, 12, 15 e 18 plantas por metro. Foram estudados dois espaçamentos entre linhas (linhas simples e linhas duplas ou conjugadas). O autor verificou que no Latossolo Vermelho, o espaçamento com linhas duplas apresentou maior número de ramos por planta, e a densidade de sementeira afetou alguns componentes de produção do amendoim da cultivar Runner IAC 886, porém sem reflexos na produtividade de vagens. Para o Agrissolo Vermelho-Amarelo, o espaçamento com linhas duplas proporcionou maior produtividade de amendoim; sendo que a densidade de plantas, além de ter afetado alguns componentes de produção, afetou também a produtividade do amendoim, cultivar Runner IAC 886.

Bulgarelli (2008) avaliou os efeitos da densidade de plantas no desenvolvimento e produtividade do amendoim em três experimentos envolvendo três cultivares, sendo duas rasteiras Runner IAC 886 e IAC Caiapó e uma ereta IAC Tatu ST no município de Jaboticabal/SP. As densidades de plantas avaliadas foram 22, 18, 12 e 6 plantas m^{-1} mantendo-se o espaçamento entrelinhas em 0,90 m. A melhor densidade de plantas a ser utilizada para as cultivares rasteiras Runner IAC 886 e a IAC Caiapó foi a de 18 plantas metro, em que se obtiveram as melhores produtividades. Para a cultivar ereta IAC Tatu-ST a melhor produtividade (1371,33 kg ha^{-1}) ocorreu na densidade de 22 plantas metro.

Tendo em vista a escassez de informações relacionadas ao comportamento de cultivares de amendoim e sua grande importância socioeconômica para a região do Recôncavo Baiano, objetivou-se avaliar por meio dos componentes de produção, teor de proteína e óleo e rendimento final de amendoim cultivado em diferentes épocas de plantio e densidades de plantas na região do Recôncavo Sul Baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA) no município de Conceição do Almeida-BA, situado no Recôncavo Baiano, a 12°46'46" de latitude Sul e 39°10'12" de longitude Oeste de Greenwich, tendo 216 m de altitude. O clima é tropical seco a subúmido e pluviosidade média anual de 1117 mm, assim como a temperatura média de 24,5° C e umidade relativa de 80% (ALMEIDA, 1999). O solo é classificado como Latossolo Amarelo álico coeso, "A" moderado, textura franco argiloso-arenoso e relevo plano (REZENDE, 2000).

Foram estudadas duas épocas de semeadura. A instalação do primeiro experimento ocorreu no mês de julho de 2008 (Ep1), período considerado pouco apropriado pelos agricultores da região, uma vez que coincide com a estação final das chuvas. A segunda época de semeadura, abril de 2009 (Ep2), que coincidiu com o início da estação chuvosa neste ano agrícola, uma vez que o período normal ou convencional pelos agricultores (março) não reuniu condições favoráveis para o desenvolvimento da cultura do amendoim neste ano.

As cultivares utilizadas foram do grupo Valência, a Vagem Lisa ("land race") recomendado para região Nordeste do Brasil e bastante cultivado no Recôncavo Baiano e a BRS Havana desenvolvida pela Embrapa Algodão, de película clara e recomendada para produtores que vivem do agronegócio familiar, nas regiões de Zona da Mata, Agreste e Sertão nordestino (SANTOS et al., 2006).

A adubação de base foi fundamentada na interpretação da análise química do solo (Tabela 1). A calagem foi realizada somente na segunda época (abril 2009) realizada sessenta dias antes do plantio na dose de 500 kg de calcário

dolomítico com PRNT de 80%, aplicada a lanço e incorporada com uma aração de 25 cm de profundidade, sendo posteriormente, realizada uma gradagem. Os tratos culturais foram feitos de acordo com a recomendação para a cultura do amendoim e o controle das ervas daninhas foi realizado mensalmente através de capina manual.

Tabela 1. Análise química* do solo na profundidade de 0-20 cm da área experimental da EBDA em Conceição do Almeida, nas duas épocas de semeadura.

pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	Na	S	CTC	V	M.O
H ₂ O	mg dm ⁻³ Mehlich					Cmol _c dm ⁻³					%	g dm ⁻³
Ep1 (Julho/2008)												
5,40	18	54	2,80	1,60	1,20	0,10	1,56	0,10	3,03	4,59	66,01	11,40
Ep2 (Abril/2009)												
5,28	10	47	2,00	1,10	0,90	0,20	2,60	0,16	2,28	4,88	46,72	10,40

* LAFSMA - Laboratório de análise de fertilizantes, solo e monitoramento ambiental LTDA, Cruz das Almas, BA (julho/2008 e abril/2009).

Cada unidade experimental foi constituída por oito linhas de 5,0 m de comprimento e espaçamento de 0,5 m nas entrelinhas, três linhas de bordadura, duas destinadas para as análises de crescimento e três para colheita final (produtividade), descontando-se 0,5 m de cada extremidade (Figura 1). As sementes não receberam nenhum tipo de tratamento antifúngico ou inoculação, e procedeu-se a semeadura manual, adicionando-se 50% a mais da densidade pretendida, efetuando-se o desbaste quinze dias após a semeadura, de forma a garantir o *stand* pretendido.

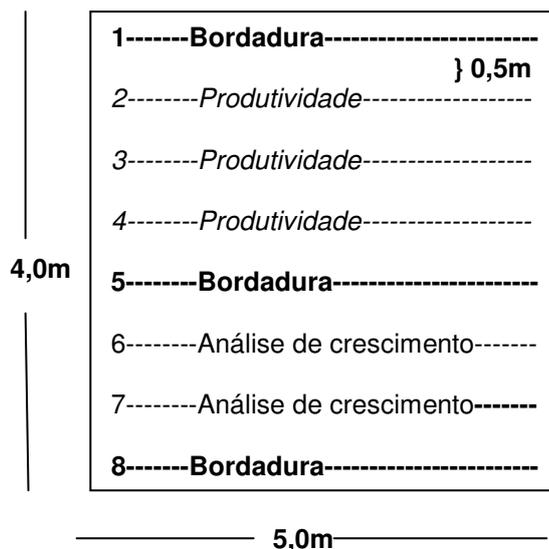


Figura 1. Esquema da unidade experimental constituída de oito linhas úteis para a coleta de dados sendo as de produção (2, 3, 4); linhas para coleta da análise de crescimento (6,7) e linhas de bordaduras (1,5 e 8).

As variáveis utilizadas para avaliar o efeito das densidades de plantas sobre os componentes de produção da planta de amendoim foram: o número total de vagens planta⁻¹ (NTV), o número total de grãos planta⁻¹ (NTG) e a massa de grãos por planta⁻¹ (MGP), bem como a massa de vagens frescas (MVF) e secas (MVS) em kg por planta⁻¹, e o volume (L planta⁻¹) de vagens frescas (VVF) e secas (VVS). Foram efetuadas em amostras de aleatórias constituídas de 10 plantas por parcela útil, por ocasião plena da maturação da cultura. O número total de vagens formadas por planta foi obtido por contagem direta de todas as vagens existentes.

O número total de grãos, obteve-se pela relação entre o número médio de grãos por vagem e o número total de vagens. Os volumes de vagens frescas e secas foram determinados em provetas graduadas em milímetros. Após 15 dias de secagem em temperatura e umidade ambiente, o rendimento de vagens e grãos secos de cada repetição, foi aferido e o valor obtido (kg parcela⁻¹), transformado para rendimento (kg ha⁻¹).

Simultaneamente, para a determinação da massa de 1000 grãos, foram separadas oito sub-amostras de 100 grãos por parcela, cujas massas foram determinadas em balança de precisão, sendo tais procedimentos efetuados segundo prescrições estabelecidas pelas Regras de Análises de Sementes

(Brasil, Ministério da Agricultura, 1992), devido a não existência de metodologia própria para determinação da massa de 1000 grãos.

Para determinação da umidade dos grãos produzidos em cada parcela utilizou-se o medidor de umidade de sementes modelo DOLE[®] (400 Moisture Teste Eaton), pela utilização da expressão $Mc = Mo [1 - (Uo\% / 100)] [1 - (Uc\% / 100)]$, fez-se a correção de umidade para 13%. Em que: Mc = massa corrigida; Uo = grau de umidade observado; Mo = massa obtida; Uc = grau de umidade de correção.

As análises dos teores de proteína e óleo foram realizadas no Laboratório de Química de Alimentos da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS/BA, após serem feitas as determinações de umidade de grãos de cada parcela. Amostras de 50g de grãos de cada cultivar foram retiradas aleatoriamente do rendimento total de grãos de cada parcela útil em cada época de semeadura.

Utilizou-se o método de Kjeldahl (1964) modificado, que é fundamentado na determinação do teor de nitrogênio da matéria orgânica, que é convertido em conteúdo de proteína bruta através de formula matemática e o método de extração direta em Soxhlet (TRIEBOLD e AURAND, 1963) que é uma análise destrutiva e consiste na extração do óleo com Éter de Petróleo durante seis horas, seguido de determinação gravimétrica (FAO, 1973 e IAL, 2004). Os teores de proteína e óleo foram calculados em percentagem (%), de acordo com cada metodologia utilizada (IAL, 2004).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, no modelo fatorial 2 (cultivares) x 4 (tratamentos ou densidades), com quatro repetições, cujos tratamentos foram: T1 (covas distanciadas de $\pm 0,25m \times 0,30m$), T2 (5 plantas $m^{-1} \times 0,50m$), T3 (10 plantas $m^{-1} \times 0,50m$) e T4 (15 plantas $m^{-1} \times 0,50m$), conforme arranjo espacial descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição da estrutura dos tratamentos nos diferentes arranjos espaciais de plantas de amendoim cultivadas no Recôncavo Sul Baiano. 2008 e 2009.

Tratamentos	Arranjos Espaciais	Área explorada por planta (m ²)	Plantas m ⁻²	Plantas ha ⁻¹
T1(covas)	0,25m x 0,30m	0,075	13*	133.300
T2	5pl m ⁻¹ x 0,50 m	0,100	10	100.000
T3	10 pl m ⁻¹ x0,50m	0,050	20	200.000
T4	15 pl m ⁻¹ x0,50m	0,033	30	303.000

*Número aproximado

Os dados coletados das diferentes variáveis foram submetidos à análise de variância e os efeitos significativos pelo teste de F foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$ e $p \leq 0,05$) visando à comparação entre as médias dos tratamentos. Os dados de porcentagem foram transformados em $\arcsen(\sqrt{x/100})$, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elementos do clima são fundamentais para potencializar a produtividade de uma determinada espécie em campo. Os valores de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e insolação total do Município de Conceição do Almeida, no ano de 2008 e 2009 podem ser vistos na Tabela 3. Essa região, contudo, é caracterizada por apresentar um regime pluviométrico anual bastante irregular, com elevadas temperaturas e períodos de deficiência hídrica no solo durante boa parte do ano (Silva et al., 2003), sendo esse último o principal fator responsável pela produtividade.

As temperaturas médias máximas (27,6°C) e mínimas (19,1°C) que ocorreram no período do experimento da primeira época de semeadura, em julho/2008 (Ep1) e da segunda época de semeadura (Ep2) em abril/2009 (27,8°C e 20,9°C, respectivamente), atenderam às exigências térmicas para a cultura do amendoim.

Tabela 3. Valores médios mensais da temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (%), precipitação pluviométrica total (mm) e insolação total (h) durante os meses de julho de 2008 e abril de 2009, nas condições climáticas de Conceição do Almeida, BA.

Época Mês/ano	Temperatura Média $^{\circ}\text{C}$		Umidade Relativa (%)	Precipitação Total (mm)	Insolação Total (h)
	Max.	Min.			
Jul. 2008	25,0	17,8	85,6	115,6	163,5
Ago. 2008	26,0	18,3	87,1	54,0	193,3
Set. 2008	27,2	19,1	85,1	66,3	141,6
Out. 2008	32,2	21,8	78,1	83,0	209,0
Abr. 2009	30,7	22,8	84,2	95,8	129,9
Mai. 2009	27,2	21,2	89,7	295,4	127,7
Jun. 2009	26,8	20,5	90,4	93,0	147,7
Jul. 2009	26,7	19,4	88,6	107,3	100,6

Fonte: Estação Agroclimatológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) 2008/2009

Uma vez que a precipitação hídrica pode interferir no estabelecimento da cultura, reduzindo a população de plantas (CANECCHIO FILHO, 1955), a massa de cem grãos e o rendimento (PALLAS et al., 1979; AZEVEDO NETO et al., 2010), a época de semeadura vem sendo estudada por diversos autores, pois esta pode influenciar no acúmulo de matéria seca da parte aérea, no índice de colheita e a massa de vagens (ZADE et al., 1985; GONÇALVES, 2004), no número de vagens por planta (KETRING, 1984; GONÇALVES et al., 2004), qualidade das sementes (KASAI, 1999) e rendimento final do amendoim (GONÇALVES, 2004 e PEIXOTO et al. 2008).

Na Tabela 4 as médias dos tratamentos são comparadas, na qual o número total de vagens por planta⁻¹ nas densidades de plantas foi altamente significativo ($p \leq 0,01$) apenas na Ep1, com o tratamento T2 (5 plantas m⁻¹), sendo superior aos de maior densidade. Porém, não foi observado efeito significativo nas cultivares avaliadas.

Tabela 4. Valores médios dos componentes de produção da planta: número total de vagens (NTV), número total de grãos (NTG), massa seca de grãos (MGP), massa de vagens frescas (MVf), massa de vagens secas (MVS), volume de vagens frescas (VVF), volume de vagens secas (VVS), de cultivares de amendoim em diferentes densidades de plantas e épocas de semeadura cultivados no Recôncavo Sul Baiano.

Época 1 (Julho/2008)							
CARACTERÍSTICA AVALIADA	NTV (pl ⁻¹)	NTG (pl ⁻¹)	MGP (g pl ⁻¹)	MVF (g 10 pl ⁻¹)	MVS (g 10 pl ⁻¹)	VVF (L 10 pl ⁻¹)	VVS (L 10 pl ⁻¹)
Tratamentos							
T1 (13 plantas m ²)	10,12 ab	16,27 b	6,04 b	521,25 a	113,75 ab	0,566 ab	0,481 b
T2 (5 plantas m ⁻¹)	10,87 a	21,96 a	8,49 a	530,00 a	145,00 a	0,732 a	0,662a
T3 (10 plantas m ⁻¹)	8,37 b	16,87 b	5,67 ab	480,00 a	0,937 b	0,516 b	0,511 ab
T4 (15 plantas m ⁻¹)	8,25 b	17,48 b	5,73 b	442,50 a	116,25ab	0,532 b	0,483 b
Cultivares							
Vagem Lisa	9,00 a	16,53 b	6,60 a	481,87 a	116,25 a	0,501 b	0,493 a
BRS Havana	9,81 a	19,76 a	6,81 a	505,00 a	118,12 a	0,633 a	0,576 a
MÉDIA	9,40 *	18,15 *	6,48 *	493,43 ^{Ns}	117,18 *	0,587 **	0,534 *
CV(%)	16,67	22,69	26,45	21,41	27,61	20,96	23,89

Continua...

Continuação Tabela 4.

Época 2 (Abril/2009)							
CARACTERÍSTICA AVALIADA	NTV (pl⁻¹)	NTG (pl⁻¹)	MGP (g pl⁻¹)	MVF (g 10 pl⁻¹)	MVS (g 10 pl⁻¹)	VVF (L 10 pl⁻¹)	VVS (L 10 pl⁻¹)
Tratamentos							
T1 (13 plantas m ²)	11,07 a	23,51 ab	7,67 a	243,70 a	107,57 a	0,768 ab	0,612 a
T2 (5 plantas m ⁻¹)	11,20 a	28,21 a	9,39 a	348,32 a	133,12 a	1,106 a	0,775 a
T3 (10 plantas m ⁻¹)	9,49 a	21,27 ab	8,10 a	314,78 a	109,38 a	0,862 ab	0,687 a
T4 (15 plantas m ⁻¹)	7,85 a	18,10 b	5,66 a	209,80 a	81,17 a	0,682 b	0,481 a
Cultivares							
Vagem Lisa	9,67 a	23,18 a	7,24 a	272,12 a	111,86 a	0,841 a	0,621 a
BRS Havana	10,13 a	22,36 a	8,16 a	286,18 a	103,76 a	0,868 a	0,656 a
MÉDIA	9,90 ^{Ns}	22,77 [*]	7,70 ^{Ns}	279,15 ^{Ns}	107,81 ^{Ns}	0,850 [*]	0,639 ^{Ns}
CV(%)	30,10	28,72	35,64	43,76	33,82	35,11	35,47

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ** p ≤ 0,01; * p ≤ 0,05; ^{Ns} (não significativo)

De acordo com a análise de variância (ANEXO B) para os componentes de produção da planta de amendoim submetidas a diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas, maiores diferenças significativas são observadas na época de semeadura de julho/2008 (Ep1) que na época de abril/2009 (Ep2).

À medida que se eleva a densidade de plantas há um decréscimo nos valores médios do número total de vagens. Esse comportamento deve-se provavelmente, à menor competição entre indivíduos e maior disponibilidade dos fatores de produção na menor população de planta. Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Nakagawa et al. (2000), Silva e Beltrão (2000), Bellettini e Endo (2001), Gonçalves (2004), Romanini (2007) e Bulgarelli (2008) que obtiveram um maior número de vagens por planta na menor população de plantas.

O número total de grãos (NTG) foi influenciado pelas densidades avaliadas em ambas as épocas de semeadura ($p \leq 0,05$), onde a menor densidade de plantas (5 plantas m^{-1}) apresentou maior NTG em relação as demais, sendo que a Ep2 favoreceu a um maior número total de grãos (28,21 grãos planta $^{-1}$). Esse comportamento na diferenciação da época de semeadura pode estar relacionado à fenologia da planta, com menor ciclo de maturação, o que também foi verificado por Santos et al. (1997).

Segundo esses autores, a duração do período de florescimento é muito importante na produção efetiva de grãos, uma vez que, quanto mais curto for esse período, maior será o aproveitamento na fase de enchimento dos grãos, pela redução do número de grãos mal granados e pela maior uniformidade da fase de florescimento. Porém, esses resultados discordam dos encontrados por ARF et al. (1991) os quais não observaram diferenças significativas em relação à produção de vagens e de sementes da cultivar Runner IAC 886 entre as densidades de plantas testadas.

Ainda em relação ao número total de grãos, apenas na Ep1, foi verificado diferenças significativas ($p \leq 0,05$), entre as cultivares, onde a BRS Havana obteve um maior número médio de grãos (19,76 grãos planta $^{-1}$) do que a cultivar Vagem Lisa (16,53 grãos planta $^{-1}$). Esses valores são inferiores aos encontrados por Gonçalves (2004), avaliando diferentes arranjos espaciais para a cultivar vagem Lisa no Recôncavo baiano, no qual observou número médio de grãos entre 27,25 e 44,00 grãos planta $^{-1}$.

Os resultados para a massa seca de grãos por planta (Tabela 4) variaram de acordo com a época de semeadura, onde na Ep1 obtiveram-se efeitos significativos ($p \leq 0,05$) para as densidades e cultivares. A densidade menor de plantas apresentou a maior massa de grãos por planta (8,49 g grãos por planta⁻¹) em relação às demais densidades, com decréscimos na massa seca de grãos nas maiores densidades. Em estudo com soja, Peixoto (1998) afirma que o efeito da população de plantas sobre a massa de grãos é variável, ou seja, pode variar ou não, por está relacionada ao número total de vagens e grãos por planta.

A massa de vagem fresca por planta não diferiu estatisticamente em ambas as épocas de semeadura para densidades e cultivares avaliadas. No entanto, os valores absolutos obtidos foram maiores na primeira época de semeadura. Contudo, a massa de vagem seca foi influenciada pela densidade de plantas ($p \leq 0,05$) apenas na Ep1, na qual, na menor densidade de plantas (5 plantas m⁻¹) foi observada maior valor de massa (145g planta⁻¹).

Para a variável volume de vagens frescas a análise de variância revelou efeito significativo para ambas as épocas, na densidade de 5 planta m⁻¹, diminuindo com aumento da densidade de plantas na linha. Na Ep1 foi de 0,732 L m⁻² enquanto para Ep2 foi de 1,106 L m⁻², sendo a maior densidade (15 plantas m⁻¹) a que apresentou os menores volumes (0,532 e 0,682 L m⁻²), para a Ep1 e Ep2, respectivamente. Os valores encontrados neste estudo são inferiores ao encontrados por Gonçalves (2004) e Peixoto et al. (2008) avaliando também época de semeadura e densidades de plantas no Recôncavo Baiano e obtendo valores entre 1,270 e 0,810 L m⁻², com a cultivar Vagem lisa. Em relação às cultivares, a BRS Havana na Ep1 (0,633 L m⁻²), foi superior ($p \leq 0,05$) a Vagem lisa (0,541 L m⁻²), porém na Ep2, estas não diferiram estatisticamente.

Quanto ao volume de vagens secas (Tabela 4), na Ep1, a menor densidade (5 plantas m⁻¹) apresenta valor superior ($p \leq 0,05$) de volume (0,662 L m⁻²) em relação aos tratamentos de 10 e 15 plantas m⁻¹, sendo que para as cultivares não foram observados efeitos significativos. Os maiores volumes de vagem frescas e secas na menor densidade podem estar associados ao maior número médio de ramificações de plantas, indicando que uma maior quantidade de ginóforos pode ter penetrado no solo, promovendo maior desenvolvimento de frutos, concordando com Silva e Beltrão (2000), Gonçalves (2004) e Peixoto et al. (2008).

No Anexo C estão descritos o resumo da análise de variância e na Tabela 5 encontram-se os valores médios dos rendimentos finais de vagens e grãos (kg ha^{-1} e/ou L ha^{-1}), haja vista que, a maior parte da comercialização do amendoim pelos agricultores do Recôncavo Sul Baiano é realizada ainda no campo, no momento da colheita, levando-se em consideração o volume de vagens, como também nas feiras livres, adotando-se o litro (L) como unidade média de volume e o quilograma (kg) para o comércio de sementes e/ou grãos.

Tabela 5. Valores médios do rendimento final de vagem fresca (RVF), rendimento de vagem seca (RVS) e rendimento (kg ha^{-1}) de grãos (RGR), volume (L ha^{-1}) de vagens frescas (VVF) e secas (VVS) em cultivares de amendoim submetido a diferentes densidades de plantas e épocas de semeadura, no Recôncavo Sul Baiano (2008/2009).

Época 1 (Julho/2008)					
CARACTERÍSTICA AVALIADA	RVF (kg ha^{-1})	RVS (kg ha^{-1})	RGR (kg ha^{-1})	VVF (L ha^{-1})	VVS (L ha^{-1})
Tratamentos					
T1 (13 plantas m^2)	3258,33 b	1194,79 a	828,54 a	5895,83 b	5645,83 a
T2 (5 plantas m^{-1})	3558,54 ab	1122,91 a	894,37 a	6200,00b	5937,50 a
T3 (10 plantas m^{-1})	3884,37 ab	1242,70 a	705,00 a	6735,41 ab	6241,87 a
T4 (15 plantas m^{-1})	4134,37 a	1467,70 a	942,70 a	7808,95 a	6847,91 a
Cultivares					
Vagem Lisa	3897,39 a	1328,64 a	947,39 a	6920,83 a	5840,72 a
BRS Havana	3510,41 a	1185,41 a	737,91 b	6399,27 a	6495,83 a
MÉDIA	3703,90 *	1257,03 ^{Ns}	842,65 **	6660,05 **	6168,28 ^{Ns}
CV(%)	16,57	19,64	23,06	16,50	17,65
Época 2 (Abril/2009)					
CARACTERÍSTICA AVALIADA	RVF (kg ha^{-1})	RVS (kg ha^{-1})	RGR (kg ha^{-1})	VVF (L ha^{-1})	VVS (L ha^{-1})
Tratamentos					
T1 (13 plantas m^2)	4970,48 a	2188,62 a	1296,77 a	12452,08 a	11714,79 a
T2 (5 plantas m^{-1})	4489,50 a	1785,93 b	1038,00 b	11677,08 a	9770,83 a
T3 (10 plantas m^{-1})	4797,31 a	1920,95 ab	1107,06 b	12437,50 a	10166,66 a
T4 (15 plantas m^{-1})	4636,87 a	1711,62 b	1057,94 b	12383,95 a	9468,75 a

Continua...

Continuação Tabela 5.

	Cultivares				
Vagem Lisa	4996,60 a	2020,44 a	1263,91 a	12571,87 a	10820,93 a
BRS Havana	4450,58 a	1783,12 b	985,77 b	11903,43 a	9739,58 a
MÉDIA	4723,54 ^{Ns}	1901,78 *	1124,84**	12237,65 ^{Ns}	10280,26 ^{Ns}
CV(%)	18,92	14,85	10,52	10,27	20,87

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$; ^{Ns} (não significativo)

Os valores médios do rendimento de vagens frescas foram influenciados pelas densidades ($p \leq 0,05$) apenas na Ep1, em que a maior densidade de plantas ($15 \text{ plantas m}^{-1}$) apresentou o maior rendimento ($4.134,3 \text{ kg ha}^{-1}$), e o tratamento utilizado pelo agricultor, em covas ($13 \text{ plantas m}^{-2}$), inferior aos demais, com o menor rendimento de vagens ($3258,3 \text{ kg ha}^{-1}$). As cultivares em ambas as épocas de semeadura não diferiram significativamente.

Para o rendimento de vagens secas na Ep1, as densidades e as cultivares não diferiram significativamente. Entretanto, na Ep2, o fator densidades foi altamente significativo ($p \leq 0,01$), com a densidade de plantas em covas apresentando rendimento superior numericamente ($2.188,6 \text{ kg ha}^{-1}$) em relação as demais densidades, enquanto a maior densidade de plantas ($15 \text{ plantas m}^{-1}$), apresentou o menor rendimento ($1711,62 \text{ kg ha}^{-1}$), porém estatisticamente não diferiram. Esses resultados contradizem aos encontrados por Silva e Beltrão (2000), Gonçalves (2004), Peixoto et al. (2008) e Bulgarelli (2008), onde maiores produtividades foram obtidas nas maiores populações de plantas. Contudo, à semelhança das vagens frescas, as cultivares em ambas as épocas de semeadura, não diferiram significativamente.

Em relação ao rendimento em volume (L ha^{-1}) a análise de variância revelou efeito significativo para volume de vagens frescas apenas para o fator densidade de plantas ($p \leq 0,01$) na Ep1 (Tabela 5), com o tratamento da maior densidade de plantas ($15 \text{ plantas m}^{-1}$) sendo superior ($7.808,9 \text{ L ha}^{-1}$). Não houve diferenças estatísticas entre as cultivares. Também quanto ao rendimento em volume de vagens secas, densidades e cultivares avaliadas não diferiram significativamente ($p \geq 0,05$) em ambas as épocas de semeadura.

Segundo Silva e Beltrão (2000) a competição intra-específica, determina em cada cultivar a população de plantas que proporciona um maior rendimento e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. Salienta-se que na densidade de 15 plantas m^{-1} , apesar de a planta explorar a menor área de solo em relação aos demais tratamentos ($0,033m^2$), esse efeito é compensado pela maior população de plantas (303.000 plantas ha^{-1}), tendo como consequência um maior rendimento em vagens frescas para a primeira época de semeadura (julho).

Esses resultados condizem com os encontrados por Gonçalves (2004), que recomenda para um maior rendimento de vagens ($L ha^{-1}$) o arranjo de 15 plantas $m^{-1} \times 0,80m$, mais eficiente para volume e o de 15 plantas $m^{-1} \times 0,50m$ para massa fresca de vagens.

No que diz respeito à produtividade de grãos, houve efeito altamente significativo ($p \leq 0,01$) para o fator densidade e a interação cultivar vs tratamento de plantas apenas na Ep2 (Tabela 6). No entanto, para as diferentes cultivares, revelou efeito altamente significativo ($p \leq 0,01$) para ambas as épocas de semeadura, com supremacia da Vagem lisa (Tabela 5).

Tabela 6. Desdobramento dos valores médios do rendimento de grão ($kg ha^{-1}$) observados na época de semeadura (abril/2009) de plantas de amendoim submetidas a diferentes densidades de plantas cultivadas no Município de Conceição do Almeida - Bahia.

Tratamentos	Vagem Lisa	BRS Havana
T1 (13 plantas m^{-2})	1445,58 Aa	1147,97 Ba
T2 (5 plantas m^{-1})	1243,78 Aab	832,21 Bb
T3 (10 plantas m^{-1})	1122,62 Ab	1091,50 Aa
T4 (15 plantas m^{-1})	1274,79 Aab	840,29 Bb

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

O tratamento em covas (13 plantas m^{-2}) foi superior, com valor máximo de $1.296,7 kg ha^{-1}$ em relação às demais densidades avaliadas. Esse valor é inferior ao rendimento de grãos de $1.303,6 kg ha^{-1}$ encontrado por Gonçalves (2004), também em covas (133.300 plantas ha^{-1}), para cultivar Vagem lisa em diferentes épocas de semeadura no Recôncavo Baiano. Entretanto, maior do que o

encontrado por Bulgarelli (2008), que observou rendimento de 1175,9 kg ha⁻¹, quando avaliou a densidade de 12 plantas m⁻¹ (133.333 plantas ha⁻¹), no município de Jaboticabal/SP, com a cultivar IAC Tatu.

De acordo com Peixoto et al. (2008) dependendo da época de semeadura, existe um arranjo com maior valor de produtividade de vagens e grãos, sendo a combinação 10 plantas m⁻¹ x 0,50 m melhor na época de semeadura em julho e 15 plantas m⁻¹ x 0,50 m, na época de semeadura em março. Desta forma, o agricultor dispõe de dois arranjos espaciais que poderá optar em conformidade à época de semeadura que escolher.

Os valores médios das avaliações de massa de cem (M100) e massa mil grãos (M1000), umidade e teor de proteína e óleo encontram-se na Tabela 7 e ANEXO D o resumo da análise de variância, com suas respectivas significâncias. A massa de cem e de mil grãos, foram altamente influenciadas pelas densidades ($p \leq 0,01$), destacando o tratamento em covas (13 plantas m⁻²) com valores médios de massa de 29,48g (M100) e 235,91g (M1000) na Ep1 e de 26,46 e 291,75g Ep2, respectivamente, com as maiores densidades produzindo menos.

Resultados estes semelhantes ao encontrados por Bellettini (2001) e que discordam dos de Romanni Junior (2007) que observou nas maiores densidades populacionais, maior massa seca de 100 grãos. No entanto, para o tratamento covas a massa de 1000 grãos, independente da época de semeadura foi inferior ao encontrado por Gonçalves et al. (2004) com peso médio de 390,77gramas.

Tabela 7. Valores médios da massa de cem grãos (M100), massa de mil grãos (M1000), umidade dos grãos (UMID) corrigida para 13%, proteína total (PROT), óleo total (ÓLEO), de cultivares de amendoim submetido a diferentes densidades de plantas em duas épocas semeadura no Recôncavo Sul Baiano (2008/2009).

Época 1 (Julho/2008)					
FATORES	M100 (gramas)	M1000 (gramas)	UMID (cor 13%)	PROT (% total)	ÓLEO (% total)
Tratamentos					
T1 (13 plantas m ²)	29,48 a	235,91 a	9,73 a	33,24 a	36,32 a
T2 (5 plantas m ⁻¹)	28,16 ab	225,33 ab	10,11 a	28,51 a	34,23 a

Continua...

Continuação Tabela 7

T3 (10 plantas m ⁻¹)	26,43 b	211,44 b	10,25 a	33,94 a	36,09 a
T4 (15 plantas m ⁻¹)	27,42 b	219,40 b	10,37 a	29,88 a	35,68 a
Cultivares					
Vagem Lisa	29,53 a	209,75 b	9,92 a	30,06 a	37,27 a
BRS Havana	26,21 b	236,29 a	10,31 a	32,73 a	33,89 b
MÉDIA	27,87 **	223,02 **	10,18 ^{Ns}	31,39 ^{Ns}	35,58 *
CV(%)	5,29	5,29	7,23	16,48	12,74
Época 2 (Abril/2009)					
FATORES	M100 (gramas)	M1000 (gramas)	UMID (cor 13%)	PROT (% total)	ÓLEO (% total)
Tratamentos					
T1 (13 plantas m ²)	26,46 a	211,75 a	10,25 a	29,83 a	37,95 a
T2 (5 plantas m ⁻¹)	27,12 a	216,96 a	10,10 a	32,61 a	39,76 a
T3 (10 plantas m ⁻¹)	25,54 ab	204,39 ab	10,13 a	29,87 a	41,30 a
T4 (15 plantas m ⁻¹)	23,83 b	190,92 b	10,23 a	29,64 a	41,82 a
Cultivares					
Vagem Lisa	27,59 a	220,79 a	9,75 b	27,72 b	40,50 a
BRS Havana	23,90 b	191,21 b	10,60 a	33,26 a	39,93 a
MÉDIA	25,75 **	206,00 **	10,18 **	30,49**	40,50 ^{Ns}
CV(%)	5,61	5,61	5,04	15,53	39,93

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ** p \leq 0,01; * p \leq 0,05; ^{Ns} (não significativo)

A avaliação da umidade de sementes procedeu-se devido à importância da micotoxinas, que são metabólitos tóxicos produzidos por algumas espécies de fungos, principalmente dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Muitas destas micotoxinas apresentam efeitos tóxicos e degenerativos ao consumidor, sendo nefrotóxicas e possivelmente carcinogênicas e/ou teratogênicas. Assim, a manutenção das vagens com umidade inferior a 10% é uma garantia de que o fungo produtor de aflatoxina não terá chance de desenvolver-se. Porém, pode ser encontrada em grãos de amendoim, teores de umidade variando entre 9 e 35%, o que favorece o crescimento do fungo *Aspergillus flavus* sobre as sementes, responsável pela síntese da aflatoxina.

Neste trabalho em ambas as épocas de semeadura os teores de umidade dos grãos variaram entre 9 e 11% aproximadamente, indicando ineficiência na

secagem feita pelos agricultores ao ar livre, provavelmente devido ao curto intervalo de tempo (15 a 25 dias após a colheita). Estatisticamente as densidades não influenciaram no valor médio de umidade de grãos. Contudo, na segunda época de semeadura ($p \leq 0,01$) a cultivar Vagem Lisa apresentou valor médio de umidade de grãos menor que a cultivar BRS Havana, conforme pode ser observado na Tabela 7.

Diante do cenário mundial o amendoim destaca-se por ser responsável por 10% da produção mundial de óleo comestível e o quinto mais consumido, com produção superior a quatro milhões de toneladas, além da importante fonte de matéria-prima para as indústrias alimentícias e se destaca por seu alto valor nutricional, apresentando rica composição de óleo e proteína. A região Nordeste detém cerca de 14% da produção nacional, sendo a maioria conduzida por pequenos produtores que vivem da agricultura familiar, que aliado ao desenvolvimento do Programa Nacional de Biodiesel, vem ganhando mais espaço no mercado (GODOY et al., 2004 e SANTOS et al., 2005).

A avaliação do teor de proteína total está apresentada na Tabela 7, onde se pode observar que em ambas as épocas de semeadura o fator densidade não diferiu estatisticamente. Entretanto, na segunda época de semeadura as cultivares diferiram estatisticamente ($p \leq 0,01$), sendo que a BRS Havana apresentou maiores valores médios de proteína (33,26 %) em relação a Vagem Lisa (27,72 %). Esses resultados discordam dos de Almeida et al., (1997), que avaliaram o teor de proteína em cultivares de amendoim, concluindo que a cultivar de pele bege foi inferior à de pele vermelha, com 34 e 36%, respectivamente.

Porém, esses valores de proteína total são superiores aos encontrados por Freire et al. (1999), avaliando a cultivar BRS 151 L7, e também aos encontrados por Santos et al. (2000), avaliando essa mesma cultivar para as condições do nordeste brasileiro, além de Santos et al. (2006) que na cultivar BRS Havana observaram o teor médio de proteína bruta de 30% e na cultivar Vagem Lisa de 28%.

Em relação ao teor de óleo total, as densidades de plantas não influenciaram estatisticamente nesta variável em ambas as épocas de semeadura. Entretanto, entre as cultivares na época de semeadura Ep1 (julho/2008) houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$), na qual a cultivar Vagem Lisa apresentou teor de óleo superior (37,27%) à cultivar BRS Havana (33,89%).

Esses valores discordam dos encontrados por Santos et al., (2006) que avaliando a cultivar BRS Havana, encontraram 43% de óleo. Também discordam de Santos et al. (2000) que avaliaram cultivares do grupo valência e encontraram diferentes valores médios de óleo bruto nas cultivares BRS 151 L-7 (46%), IAC-Tupã (49%) e Senegal 55-437 (36%).

Godoy et al. (1986 e 1999) ressaltam que é importante que seja verificada a variação do teor de óleo no grão de amendoim, sendo de 38 até 53% . De acordo com Kasai et al. (1998), há uma variação no teor de lipídios em amendoim entre 38,4 e 41,7%. Entretanto, Souza (2009) encontrou na cultivar Vagem Lisa, estudando diversas doses de adubação fosfatada relacionada com as diferentes cores das malhas fotoconversoras, variação entre 38,3 e 41,7%, nas condições do Recôncavo Baiano, valores esses, superiores ao encontrados neste estudo.

Ainda em relação ao teor de óleo e proteína pode-se observar que quando os valores de óleo aumentam, os valores de proteína diminuem, existindo provavelmente uma correlação negativa entre esses dois parâmetros. Tal observação encontra apoio nos resultados obtidos por Santos e Freire (1992). Outros estudos também corroboram para esta afirmação, como os de Pípolo (2002) e Albrecht, et. al. (2008), trabalhando com a cultura da soja. Podendo ainda, ocorrer essa correlação negativa, entre proteína e produtividade.

CONCLUSÕES

Independente das densidades de plantas a época de semeadura é o fator que mais influencia nos componentes de produção da planta e rendimento final de vagens e grãos do amendoim cultivado no Recôncavo Sul Baiano.

A densidade de plantas e a cultivar influenciam diretamente na massa de cem e mil grãos, e o teor de óleo e proteína variam de acordo com a cultivar e época de semeadura no amendoim cultivado no Recôncavo Sul Baiano.

A escolha da densidade de plantas que expressa maiores rendimentos de vagens e grãos depende da época de semeadura, da cultivar utilizada e do objetivo

comercial do produtor (volume ou massa). Portanto, recomenda-se a densidade de 15 plantas m^{-1} para a primeira época de semeadura (Julho) para o rendimento e volume de vagens frescas e o plantio em covas (13 plantas m^{-2}) para o rendimento em volume de vagens secas e grãos na segunda época de semeadura (abril).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O. A. **Informações meteorológicas do CNP**: Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas – BA: EMBRAPA-CNPMPF. 1999. 35p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 34).

ALMEIDA, F. A. C.; GURJÃO, K. C. O.; SANTOS, R. C.; QUEIROGA, V. P.; VALE, L. V. Qualidade fisiológica e substâncias de reservas em sementes de amendoim produzidas no semi-árido nordestino. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 7-18, 1997.

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L. ÁVILA, M. R.; SUZUKI, L. S.; SCAPIM C. A. Teores de óleo, proteínas e produtividade de soja em função da antecipação da semeadura na região oeste do Paraná. **Bragantia**, Campinas, v. 67, p865-873, 2008.

ARF, O.; ATHAYDE, M. L. F.; MALHEIROS, E. B. Comportamento do amendoim (*Arachis hypogaea* L) com diferentes densidades de planta, em área de renovação de canavial. **Científica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 9-18, 1991.

AZEVEDO NETO, A. D. ; NOGUEIRA, R. J. M. C.; MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. Physiological and biochemical responses of peanut genotypes to water deficit. **Journal of Plant Interactions**, Londres, v. 5, p. 1-10, 2010.

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.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análises de sementes**. Brasília: LANARV, SNDA, 1992. 365p.

BULGARELLI, E. M. B. **Caracterização de variedades de amendoim cultivados em diferentes populações**. 2008. (Tese de Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2008.

CARNEIRO, M. S. **Influência do espaçamento no desenvolvimento do amendoim, cultivar Runner IAC 886**. 2006. Monografia (Graduação em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

CANECCHIO FILHO, V. Amendoim da sêca: épocas de plantio. **Bragantia**, Campinas, 14: XXIII-XXIV, 1955.

CONAB. Indicadores da Agropecuária. 2009. Disponível em <http://www.seagri.ba.gov.br/indicadores_da_agropecuaria.pdf>. Acesso em: 25 de janeiro de 2010.

FAO/WHO Nutriion meetings report series, 52. **Energy and protein requiriments**. Geneva, 1973. (Technical Report Series, n.522).

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, vol 45, São Carlos, 2000. **Resumos**. São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255 – 258.

FREIRE, R. M. M. Composição lipoproteica da cultivar de amendoim BRS 151 L 7. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 3, n. 2, p. 109-114, 1999.

GODOY, I. J.; TEIXEIRA, J. P. F.; NAGAI, V.; RETTORI, C. Determinação do teor de óleo em sementes individuais de amendoim pelo método de Ressonância Magnética Nuclear: estudo de variância e relação com o método Soxhlet. **Bragantia**, Campinas, n. 45, v. 1, p. 161-169, 1986.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; ZANOTTO, M.; SANTOS, R. C. Melhoramento do Amendoim. In: A. Borém (ed.) **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. 1 ed., Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. v.1, p.51-94.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; ZANOTTO, M. D.; SANTOS, R. C. Melhoramento do Amendoim. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.51-102.

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 e rendimento de amendoim em diferentes arranjos espaciais no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 2/3, p. 801-812, 2004.

GONÇALVES, J. A. **Arranjo espacial no crescimento e rendimento de amendoim em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano**. 2004. 97p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia.

IBGE: Indicadores de agropecuária. 2008. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200912_4.shtm >. Acesso em 19 de janeiro de 2010.

INMET: Instituto nacional de Meteorologia. **Observações:** condições registradas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php>> Acesso em :15 de Outubro de 2008 e 10 de julho de 2009.

IAL: INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. VI.ed.São Paulo. CIP, 2004.p.90-96.

KASAI, F. S.; ATHAYDE, M. L. F.; GODOY, I. J. Adubação fosfatada e épocas de colheita do amendoim: efeitos na produção de óleo e de proteína. **Bragantia**, Campinas, vol. 57, n. 1, 1998.

KETRING, D. L. Temperature effects on vegetative and reproductive development of peanut. **Crop Science**, Madison, 24:877-882, 1984.

NAKAGAWA, J.; LASCA, D. C.; NEVES, J. P. S.; NEVES, G. S.; SANCHEZ, S. V.; BARBOSA, V.; SILVA, M. N.; ROSSETO, C. A. V. Densidade de plantas e produção de amendoim. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 67-73, 2000.

PALLAS JUNIOR, J. E.; STANSELL, J. R.; KOSKE, T. J. Effects of drought on Florunner peanuts. **Agronomy Journal**, Madison, 71:853- 858, 1979.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e produtividade de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. 1998. 151f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PEIXOTO, C. P.; GONCALVES, 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.563-568, 2008.

PÍPOLO, A. E. **Influência da temperatura sobre as concentrações de proteína e óleo em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 128p. 2002. (Tese) Doutorado - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

REZENDE, J. O. **Solos coesos dos tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo**. Salvador: SEAGRI-SPA, 2000. 117p. (Série Estudos Agrícolas).

ROMANINI JUNIOR, A. **Influência do espaçamento de plantas no crescimento, produtividade e rendimento do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886.**, 2007. (Tese de Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M. **Estudo dos teores de óleo e proteína em genótipos de amendoim do tipo spanish**. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). Relatório técnico anual 1990-1991. Campina Grande, 1992. p. 445-448.

SANTOS, R. C.; MELO FILHO, P. A.; BRITO, S. F.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n.6, p.607- 612, 1997.

SANTOS, R. C.; BRS 151 L-7: Nova cultivar de amendoim para as condições do Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.3, p.665-670, 2000.

SANTOS, C. R.; GODOY, I. J.; FÁVERO, P. A. Melhoramento do amendoim. In: **O Agronegócio do amendoim no Brasil**. EMBRAPA, 2005. 144 p.

SANTOS, R. C.; REGO, G. M.; SANTOS, C. A. F.; MELO FILHO, P. A.; SILVA, A. P. G.; GONDIM, M. S.; SUASSUNA, T. F. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Amendoim em Pequenas Propriedades Agrícolas do Nordeste Brasileiro**. Circular Técnica. Campina Grande, PB. Setembro, 2006.

SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. M. F.; REGO, G. M. BRS Havana: nova cultivar de amendoim de pele clara. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.8, p.1337-1339, 2006.

SEAGRI. Secretaria da Agricultura Irrigação e Reforma Agrária. A Produção de Oleaginosas na Bahia e sua Inserção no Programa Biodiesel. 2005. Disponível em< http://www.seagri.ba.gov.br/palestra_oleoginosas.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2010.

SEAGRI. Secretaria da Agricultura Irrigação e Reforma Agrária. BAHIA ESTIMATIVA DE SAFRA 2008/2009. Disponível em< http://www.seagri.ba.gov.br/bahia_estimativa_safra.pdf>. Acesso em: 21 de janeiro de 2010.

SILVA, E. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; AZEVEDO NETO, A. D.; SANTOS, V. F. Comportamento estomático e potencial da água da folha em três espécies lenhosas cultivadas sob estresse hídrico. **Acta Botânica**, São Paulo, v.17, p.231-246, 2003.

SILVA, M. B.; BELTRÃO, N. E. M. Níveis populacionais e configurações de plantio na cultura do amendoim, em regime de sequeiro na Mesorregião do agreste da Borborema do estado da Paraíba. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 23-34, 2000.

SOUZA, U. O. **Adubação fosfatada e qualidade de luz no crescimento e desenvolvimento do amendoim no Recôncavo Bahiano**. 2009. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Ciências agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Cruz das Almas, 2009.

ZADE, V. R.; DESHMUKH, S. N.; THOTE, S. G.; REDDY, P. S. Influence of seasons on the expression of reproductive attributes in eight Spanish Bunch genotypes of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Oleagineux**, Paris, 40 (10): 497-501, 1985.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil já se situou entre os sete primeiros países produtores de amendoim no contexto mundial, cujo principal produto comercializado era o óleo. Até o final dos anos 60 e início da década de 70, a cultura de amendoim tinha papel de destaque na economia brasileira, uma vez que o óleo contribuiu para o processo de substituição da banha de porco por óleos vegetais, sendo um dos pioneiros na alteração do hábito alimentar, juntamente com o óleo de algodão.

Entre outros fatores, à queda da qualidade do produto no mercado internacional, decorrente dos sucessivos problemas de contaminação com aflatoxina, superior à permitida pela legislação externa, o preço do amendoim começou a cair, perdendo lugar no mercado, o que interferiu drasticamente na área plantada e, conseqüentemente, na produção. Com a redução das exportações, o destino do produto no mercado nacional também mudou. Antes, a produção era destinada às indústrias de esmagamento; atualmente, cerca de 80% da produção destina-se ao mercado de consumo 'in natura'.

Considerando-se a importância da cultura do amendoim para a Região Nordeste e, principalmente, para o estado da Bahia e da potencialidade que a mesma apresenta para o Recôncavo Baiano, aliado à escassez de informações quanto à fenologia, época de semeadura e densidade de plantas a serem estudados nesta Região, torna-se importante iniciarem trabalhos de pesquisa que visem principalmente, gerar informações quanto à recomendação e uso de cultivares adaptados, permitindo o avanço do plantio e aos produtores da agricultura familiar maiores produtividades.

Em que pese já existir tecnologia disponível para o cultivo do amendoim de acordo com a tipologia do agricultor, envolvendo sistema de cultivo, novas variedades, máquinas e implementos agrícolas, etc. Entretanto os pequenos

produtores do Recôncavo baiano ainda praticam uma agricultura bem distante dos padrões de exploração comercial moderna. Esses agricultores utilizam de baixos níveis tecnológicos e até mesmo empíricos, com o preparo do solo sendo feito manualmente ou a tração animal. As práticas de análise de solo, calagem, adubação e tratamentos fitossanitários são adotados por apenas 13% dos agricultores regionais. Em relação à população de plantas, opções de cultivo ao longo do ano agrícola e até mesmo quanto a cultivar a ser utilizada, dependendo muitas vezes de reservas de sementes de um ano para o outro e da variação do preço pelo comércio local. Os tratamentos culturais, colheita e beneficiamento são procedidos manualmente com a utilização de mão-de-obra familiar por quase a totalidade dos agricultores.

Nesse sistema, o rendimento em vagens obtido fica entre 800 a 1100 kg ha⁻¹, considerando um cultivo livre de agentes fitopatológicos e ainda em duas épocas de semeadura. O plantio em covas espaçadas irregularmente amplamente utilizado pelos agricultores da região ainda consiste em um entrave diante do potencial local e da demanda regional. O maior impulso agrícola, entretanto, capaz de minimizar a demanda regional, seria conseguido através de definições de medidas que favorecessem a expansão do produto, com política de crédito e o empenho por parte dos agricultores na adoção de técnicas racionais e recomendadas por órgãos de pesquisa competentes.

Considerando que época de semeadura e o manejo populacional como práticas de maior impacto na produtividade da cultura do amendoim, este trabalho possibilitou constatar que o fator época, foi o que mais influenciou nas variações das características estudadas, já que para a maioria destas, os cultivares apresentaram desempenhos semelhantes dentro das épocas. Os resultados deste estudo corresponderam às expectativas, pois se concluiu que, dependendo do objetivo do agricultor no que diz respeito a sua forma de comercialização (volume ou peso) e em conformidade com a época de semeadura, o agricultor dispõe de arranjos populacionais, que promoverá maiores ganhos em produtividade e possibilitará conseqüentemente, um maior retorno financeiro.

Neste trabalho, dois arranjos populacionais se destacaram em rendimento (kg ha⁻¹ e L ha⁻¹) nas respectivas épocas estudadas, sendo a densidade de 15 plantas m⁻¹ na primeira época de semeadura (julho- outubro) para o rendimento e volume de vagens frescas. Na segunda época (abril-julho), a densidade de 13

plantas m⁻², ou seja, o plantio em covas (0,25m x 0,30m) feito tradicionalmente pelos agricultores para o rendimento e volume de vagens secas e grãos, sendo que nesta época, o desempenho vegetativo e produtivo foi maior, deixando clara a influência dos fatores climáticos na cultura do amendoim.

Assim, os resultados evidenciam que a busca de novas alternativas de cultivo, com a utilização de novos arranjos populacionais, se faz necessário, uma vez que, como demonstrado neste trabalho, pode não ser economicamente viável para o produtor de amendoim do Recôncavo Baiano, semear convencionalmente, na configuração plantio em covas (0,25m x 0,30m) na época de semeadura (julho-outubro), sendo a cultivar Vagem lisa a melhor opção de cultivo para as condições do Recôncavo Sul Baiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

FREIRE, R. M. M.; SANTOS, R. C.; BELTRÃO, N. E. M. Qualidade nutricional e industrial de algumas oleaginosas herbáceas cultivadas no Brasil. **Óleos e Grãos**, n. 28, p. 49-53, 1996.

FREITAS, S. M.; GODOY, I. J.; VIEIRA, R. D. Aspectos comparativos da produção e comercialização de amendoim nos países do Mercosul. **Informações Econômicas**, v. 25, n. 1, p. 49-55, 1995.

PEIXOTO, C. P.; GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, M. F. S. P.; CARMO, D. O. Características agrônomicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas semeadura no Recôncavo Baiano. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 673-684, 2008.

SANTOS, R. C. **Viabilização tecnológica do amendoim para a região Nordeste**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 46p.

SANTOS, R. C.; REGO, G.M.; SANTOS, C. A. F.; MELO FILHO, P. A.; SILVA, A. P. G.; GONDIM, M. S.; SUASSUNA, T. F. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Amendoim em Pequenas Propriedades Agrícolas do Nordeste Brasileiro**. Circular Técnica. Campina Grande, PB. Setembro, 2006.

ANEXOS

ANEXO A. Resumo do quadro da análise de variância para as variáveis: altura (APL), diâmetro da haste principal (DHP), número de folhas (NFO), número de ramificações (NRA), área foliar (AFO) e massa da matéria seca total (MST) das plantas de amendoim submetidas a diferentes densidades e épocas de semeadura no Município de Conceição do Almeida, Bahia (2008/2009).

Época 1 (Julho/2008)							
FV	QM						
	GL	APL	DHP	NFO	NRP	AFO	MST
Cultivar	1	171,6876 *	0,5058 ^{Ns}	704,5668 *	17,4303*	59,1727 **	87,3558 ^{Ns}
Tratamento	3	156,2114 *	0,5471 ^{Ns}	442,6424 *	5,6424*	31,4966 *	106,6368 **
Cult * Trat	3	1,1108 ^{Ns}	0,3620 ^{Ns}	22,5968 ^{Ns}	0,6744 ^{Ns}	2,7740 ^{Ns}	9,1318 ^{Ns}
Erro 1	21	21,6327	0,3893	82,2371	0,7174	8,5426	24,8402
DAE	5	2885,9052 *	0,5648 ^{Ns}	2818,0302*	29,4347*	455,2012 **	1886,1666 **
Cult * DAE	5	12,7160 ^{Ns}	0,3954 ^{Ns}	109,2298*	1,3904*	22,9195 *	29,5570 **
Trat * DAE	15	6,4518 ^{Ns}	0,3694 ^{Ns}	55,3824 ^{Ns}	0,3675 ^{Ns}	6,0647 ^{Ns}	14,3505 ^{Ns}
Cult * Trat * DAE	15	6,7420 ^{Ns}	0,4130 ^{Ns}	21,6218 ^{Ns}	0,3709 ^{Ns}	2,1315 ^{Ns}	7,5308 ^{Ns}
Erro 2	120	6,7357	0,4066	35,1233	0,4112	5,1631	10,2561
Média Geral		21,92	0,46	25,13	4,26	6,99	12,19
CV(%)		11,84	13,60	23,58	15,04	32,49	26,27
Época 2 (Abril/2009)							
Cultivar	1	177,0831 ^{Ns}	0,0168 **	59,3531 ^{Ns}	22,2382 **	29,9385 ^{Ns}	0,5526 ^{Ns}
Tratamento	3	235,3267**	0,0259 **	242,5318 **	4,6540 **	98,1425 **	233,3393 **
Cult * Trat	3	15,2234 ^{Ns}	0,00014 ^{Ns}	64,2205 ^{Ns}	0,0830 ^{Ns}	33,4544 *	51,1617 ^{Ns}
Erro 1	21	53,4190	0,0018	32,1830	1,0699	9,9621	55,3516
DAE	5	6106,7448*	0,228 **	6652,8085 **	8,8167 **	665,4454 **	2732,9478 **
Cult * DAE	3	2,0954 ^{Ns}	0,0165**	78,0763 ^{Ns}	0,9830 ^{Ns}	21,2025 *	0,61455 ^{Ns}
Trat * DAE	15	4,6381 ^{Ns}	0,0050 **	30,9296 ^{Ns}	0,3002 ^{Ns}	23,1538 **	59,9498 *
Cult * Trat * DAE	9	9,8428 ^{Ns}	0,0048 *	18,5293 ^{Ns}	0,9506 ^{Ns}	14,6367 *	35,9761 ^{Ns}
Erro 2	96	17,3315	0,0023	33,2554	0,7557	7,3887	28,6187
Média Geral		29,37	0,41	24,14	4,55	6,45	13,65
CV(%)		14,17	11,64	23,88	19,08	42,11	39,18

DAE: Dias Após a Emergência; ** significativo 1%; * significativo 5%;^{Ns} não significativo, segundo teste de F.

ANEXO B. Resumo do quadro da análise de variância dos componentes de produção da planta: número total de vagens (NTV), número total de grãos (NTG), massa seca de grãos (MGP), massa de vagens frescas (MVF), massa de vagens secas (MVS), volume de vagens frescas (VVF), volume de vagens secas (VVS), de cultivares de amendoim em diferentes densidades de plantas e épocas de semeadura cultivados no Recôncavo Sul Baiano (2008/2009).

Época 1 (Julho/2008)								
FV	GL	NTV	NTG	MGP	QM	MVS	VVF	VVS
					MVF			
Cultivar	1	5,281250 ^{Ns}	83,205000*	3,38650 ^{Ns}	0,004278 ^{Ns}	0,000028 ^{Ns}	0,067528 *	0,055278 ^{Ns}
Tratamento	3	13,531250**	53,640833*	14,519370**	0,013028 ^{Ns}	0,003561 *	0,078978 **	0,059561 *
Cult * Trat	3	1,864583 ^{Ns}	23,05416 ^{Ns}	1,163811 ^{Ns}	0,014061 ^{Ns}	0,001453 ^{Ns}	0,003636 ^{Ns}	0,010036 ^{Ns}
Erro	21	2,459821	16,966310	2,943150	0,011164	0,001047	0,015154	0,016322
Média Geral		9,4062500	18,1500000	6,4865625	0,4934375	0,1171875	0,5871875	0,5346875
CV(%)		16,67	22,69	26,45	21,41	27,61	20,96	23,89
Época 2 (Abril/2009)								
Cultivar	1	1,665313 ^{Ns}	5,44500 ^{Ns}	6,762003 ^{Ns}	1580,62531 ^{Ns}	525,690313 ^{Ns}	0,005512 ^{Ns}	0,009453 ^{Ns}
Tratamento	3	19,76645 *	144,57583*	19,10566 ^{Ns}	32323,5653 ^{Ns}	3607,50947 ^{Ns}	0,267675 *	0,123828 ^{Ns}
Cult * Trat	3	1,861771 ^{Ns}	12,665833 ^{Ns}	6,337786 ^{Ns}	15202,7436 ^{Ns}	874,12364 ^{Ns}	0,032838 ^{Ns}	0,030286 ^{Ns}
Erro	21	8,888780	42,782500	7,545900	14919,744836	1329,599360	0,090125	0,051388
Média Geral		9,9062500	22,7750000	7,7084375	279,1531250	107,8156250	0,8550000	0,6390625
CV(%)		30,10	28,72	35,64	43,76	33,82	35,11	35,47

** significativo 1%; * significativo 5%; ^{Ns} não significativo, segundo teste de F.

ANEXO C. Resumo do quadro da análise de variância das variáveis: rendimento final de vagem fresca (RVF), rendimento de vagem seca (RVS) e rendimento (kg ha⁻¹) de grãos (RGR), volume (L ha⁻¹) de vagens frescas (VVF) e secas (VVS) em cultivares de amendoim submetido a diferentes densidades de plantas e épocas de semeadura, no Recôncavo Sul Baiano (2008/2009).

Época 1 (Julho/2008)						
FV		QM				
	GL	RVF	RVS	RGR	VVF	VVS
Cultivar	1	1198016,5538 ^{Ns}	164115,7986 ^{Ns}	351052,868403**	2176203,884403 ^{Ns}	3433293,937153 ^{Ns}
Tratamento	3	1183339,565395*	177200,9988 ^{Ns}	84890,500120 ^{Ns}	5656917,98276**	2116087,594561 ^{Ns}
Cult * Trat	3	140527,148745 ^{Ns}	40893,87268 ^{Ns}	42766,421195 ^{Ns}	358324,045495 ^{Ns}	688024,581136 ^{Ns}
Erro	21	376712,574990	60954,700901	37764,386960	1207831,445925	1184605,293710
Média Geral		3703,9065625	1257,0312500	842,6565625	6660,0528125	6168,2815625
CV(%)		16,57	19,64	23,06	16,50	17,65
Época 2 (Abril/2009)						
Cultivar	1	2386003,74127 ^{Ns}	450573,378828*	618897,658203**	3574469,531250 ^{Ns}	9354607,461112 ^{Ns}
Tratamento	3	343218,94597 ^{Ns}	352600,747786*	111861,30932**	1124160,86181 ^{Ns}	7970270,953246 ^{Ns}
Cult * Trat	3	832272,271111 ^{Ns}	139898,11928 ^{Ns}	92185,215020**	2768047,453483 ^{Ns}	6284870,424079 ^{Ns}
Erro	21	798677,932473	79737,416648	14015,203582	1580910,342368	4601523,011979
Média Geral		4723,5415625	1901,7865625	1124,8446875	12237,6562500	10280,2606250
CV(%)		18,92	14,85	10,52	10,27	20,87

** significativo 1%; * significativo 5%; ^{Ns} não significativo, segundo teste de F.

ANEXO D. Resumo do quadro da análise de variância das variáveis: massa de cem grãos (M100), massa de mil grãos (M1000), umidade dos grãos (UMID) corrigida para 13%, proteína total (PROT), óleo total (ÓLEO), de cultivares de amendoim submetido a diferentes densidades de plantas em duas épocas semeadura no Recôncavo Sul Baiano (2008/2009).

Época 1 (Julho/2008)						
FV	GL	QM				
		M100	M1000	UMID	PROT	ÓLEO
Cultivar	1	88,046450 **	5634,972800**	1,201250 ^{Ns}	56,844453 ^{Ns}	91,63195*
Tratamento	3	13,278708 **	849,837333 **	0,608750 ^{Ns}	54,673128 ^{Ns}	7,034245 ^{Ns}
Cult * Trat	3	0,516625 ^{Ns}	33,064000 ^{Ns}	0,558750 ^{Ns}	22,763153 ^{Ns}	44,364328 ^{Ns}
Erro	21	2,171376	138,968076	0,535774	26,763132	20,540517
Média Geral		27,8775000	223,0200000	10,1187500	31,3990625	35,5853125
CV(%)		5,29	5,29	7,23	16,48	12,74
Época 2 (Abril/2009)						
Cultivar	1	109,372050 **	6999,811200**	5,780000 **	245,699028**	2,622050 ^{Ns}
Tratamento	3	15,965938 **	1021,820000**	0,043333 ^{Ns}	38,997661 ^{Ns}	23,729187 ^{Ns}
Cult * Trat	3	14,843892 ^{Ns}	950,009067 ^{Ns}	0,270000 ^{Ns}	49,444911 ^{Ns}	43,78242 ^{Ns}
Erro	21	2,087953	133,628990	0,263333	22,423235	12,706576
Média Geral		25,7506250	206,0050000	10,1800000	30,4909375	40,2206250
CV(%)		5,61	5,61	5,04	15,53	8,86

** significativo 1%; * significativo 5%;^{Ns} não significativo, segundo teste de F.