



ADUBAÇÃO FOSFATADA E QUALIDADE DE LUZ MODIFICADA NO DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO AMENDOIM

Ubiratan Oliveira Souza¹, Leandro Gonçalves dos Santos², Gleide Borges de Carvalho³, Anacleto Ranulfo dos Santos⁴, Girlene dos Santos Souza⁵

¹Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Bom Jesus da Lapa, Brasil. E-mail: (ubiratan.agr@gmail.com)

²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, Brasil.

³Engenheira Agrônoma, UFRB, Cruz das Almas, Brasil.

⁴Professor Adjunto do CCAAB, UFRB, Cruz das Almas, Brasil.

⁵Professora Adjunta do CCAAB, UFRB, Cruz das Almas, Brasil.

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

Objetivando avaliar a interação do fósforo com qualidade de luz modificada no desenvolvimento e produção da cultura do amendoim em um LATOSSOLO AMARELO, foi instalado um experimento ao nível de campo no CCAAB - UFRB em Cruz das Almas - BA. O delineamento experimental utilizado foi em faixas em esquema fatorial 4x4, com três repetições, sendo que os tratamentos com P corresponderam a: 0; 50; 100 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e quatro qualidades de luz: malha vermelha, malha azul, malha cinza e a pleno sol. Utilizou-se a cultivar Vagem Lisa, as parcelas foram compostas por cinco linhas de semeadura, sendo 45 plantas úteis, espaçadas de 50 x 20 cm. Aos 30 e 92 dias após semeadura, procederam-se as colheitas para realização das análises fisiológicas e de produção das plantas. Aferiram-se os crescimentos lineares e não lineares, a massa da matéria seca, a produção da cultura e a massa de 100 grãos. A interação entre os tratamentos foi significativa para o rendimento da massa da matéria seca dos componentes da planta, médias superiores foram obtidas com o cultivo a pleno sol, as plantas crescidas sob a malha cinza obtiveram o menor rendimento. As medidas de crescimento não lineares responderam positivamente a interação do fósforo com a qualidade de luz, já as medidas lineares foram mais responsivas ao efeito individual proporcionado pelas doses de fósforo e pelas qualidades de luz. A produção de grãos da cultura foi incrementada, pela interação entre os tratamentos com doses de fósforo e qualidades de luz, alcançando maiores incrementos com o uso das malhas vermelha e azul, junto às diferentes doses de fósforo, estes tratamentos ainda foram capazes de aumentar a massa dos grãos, quando utilizados separadamente.

PALAVRAS-CHAVE: cultivo protegido, índices de crescimento, produtividade de grãos.

PHOSPHATE FERTILIZERS AND MODIFIED IN LIGHT OF QUALITY DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF CULTURE PEANUTS

ABSTRACT

To evaluate the interaction of phosphorus with a modified light in the development and production of culture peanuts in an Yellow Latosol, an experiment was installed at field CCAAB - UFRB in Cruz das Almas - BA. The experimental design was in bands in 4 x 4 factorial, with three replicates, and the treatments with P corresponded to: 0, 50, 100 and 200 kg ha⁻¹ P₂O₅ and four qualities of light: red mesh, blue mesh, gray mesh and full sun. It was used to cultivate pods Lisa, the plots of five rows of sowing with 45 useful plants, spaced 50 x 20 cm. At 30 and 92 days after sowing, the harvest is carried to completion of the analysis of physiological and production plants. Is the measured linear and nonlinear growth, the mass of dry matter, production of culture and the mass of 100 grains. The interaction between treatments was significant for the efficiency of the mass of the dry components of the plant, were obtained with higher average growing full sun, plants grown under a gray mesh obtained the lowest yield. The measures of growth responded positively to non-linear interaction of phosphorus with the quality of light, since the linear measures were more responsive to the effect provided by individual doses of phosphorus and the qualities of light. The grain yield of the crop was increased by the interaction between treatments with doses of phosphorus and the qualities of light, with greater increases with the use of red and blue mesh together the various levels of phosphorus, these treatments were still able to increase the mass of grain, when used separately.

KEYWORDS: greenhouse, growth rates, grain yield.

INTRODUÇÃO

O amendoineiro é uma planta herbácea anual da família Fabaceae, originária da América do Sul na região compreendida entre as latitudes de 10° e 30° sul, com provável centro de origem na região de Gran Chaco, incluindo os vales do Rio Paraná e Paraguai. Por possuir ampla adaptabilidade, é cultivado nas diversas regiões tropicais. No Brasil, essa planta é cultivada como cultura principal e no sistema de rotação de culturas (LAZARINE & CRUSCIOL, 2000).

Conforme dados da SEAGRI (2012), na Região Nordeste, a produtividade de amendoim está bem abaixo da média nacional. Não atendendo a produção requerida para o seu consumo, já que o nordeste é considerado o segundo maior polo consumidor de amendoim do país, estimado em 50 mil Mg por ano, sendo seu déficit suplementado com a produção oriunda do estado de São Paulo, que responde por cerca de 80% da produção nacional (BARBOSA, 2008).

No Recôncavo da Bahia, o amendoineiro é bastante cultivado como cultura de subsistência, tanto em sistema de sequeiro durante o período de maior incidência das chuvas, que vai dos meses de abril a agosto, o que corresponde à maior produção, como no sistema irrigado durante os meses de estiagem (CAMPOS, 2005).

De acordo com REZENDE (2000), os solos desta região são caracterizados pela sua baixa fertilidade natural, alta saturação por alumínio, valores muito baixos de soma e saturação por bases. Estas características aliadas à baixa taxa de difusão de fósforo (P) na solução do solo tornam a disponibilidade deste elemento ainda menor (ARAÚJO & MACHADO, 2006).

Para os vegetais o P é um macronutriente essencial de grande importância em todos os metabólitos relacionados com a aquisição, estocagem e utilização de

energia, compõe ácidos nucleicos, nucleotídeos, coenzimas e fosfo-proteínas (EPSTEIN & BLOMM, 2004). Sua deficiência resulta em plantas com crescimento reduzido, retarda a floração, e em oleaginosas reduz a produção de fosfolipídios e consequentemente o rendimento de óleo e seu teor no grão (ROSSI, 1998; SANCHEZ, 2007).

Várias técnicas para manipulação da qualidade da luz têm sido utilizadas. Alguns trabalhos mostram efeitos marcantes sobre a fotomorfogênese de plantas, seja pela iluminação artificial (RAJAPAKSE & KELLY, 1992; PONS & VAN BERKEL, 2004), por coberturas refletoras, tintas, coberturas coloridas para casas de vegetação ou malhas que modificam a radiação por elas transmitida (RAJAPAKSE 1999; SHAHAK *et al.*, 2004).

O uso das malhas coloridas surge como uma tecnologia viável, tanto do ponto de vista ecológico como do econômico, elas têm como finalidade combinar a proteção física, junto com a filtração diferencial da radiação solar para especificamente promover as respostas fisiológicas que são reguladas pela luz (SOUZA, 2006). O espectro típico da tela azul apresenta um pico principal de transmitância na região de 470 nm e outro além de 750 nm, enquanto a tela vermelha possui maior transmitância além de 590 nm e a tela cinza, considerada neutra, não modifica o espectro na faixa da luz visível (OREN-SHAMIR *et al.*, 2001).

Supondo que as plantas de amendoim respondam positivamente as diferentes condições de fertilidade do solo e luminosidade no ambiente de cultivo, no desenvolvimento e produtividade da cultura, este trabalho teve por objetivo, avaliar os efeitos da adubação fosfatada e de diferentes qualidades de luz sobre o desenvolvimento e rendimento do amendoizeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado de março a julho de 2008, no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em cultivo convencional na época das águas, sobre solo classificado como LATOSSOLO AMARELO Álico coeso de acordo com o Sistema Brasileiro de classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), no município de Cruz das Almas-BA localizado a 12°40'19"S e 39°06'22"W, com elevação de 225 m de altitude. Conforme a classificação de Koppen, o clima é caracterizado por mais de uma zona climática, definido como tropical quente úmido. Nesta região, apesar da ocorrência de veranico com duração média de dois a três meses, as chuvas são regulares, apresentando precipitação pluviométrica anual de 1220 mm, temperatura média anual de 24,5°C e umidade relativa de 82 %.

Amostra de solo foi retirada na camada de 0 a 20 cm de profundidade, a qual foi analisada quanto à composição química (Tabela 1).

TABELA 1. Análise química do solo da área experimental na profundidade de 0-20cm.

Prof.	pH	P*	K	Ca	Mg	Al	H + Al	S	CTC	V	M.O.
(cm)	(H ₂ O)	mg dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----					%	g dm ⁻³		
0,0 - 20	5,21	1	32	0,7	0,6	0,04	2,96	1,4	4,36	32,11	8,7

*P – Extrator Mehlich-1.

Foi utilizada a cultivar Vagem Lisa, cujo ciclo de maturação é de 90-110 dias, sendo as plantas crescidas sob malhas coloridas possuindo 30% de sombreamento com transmitância na região fotossinteticamente ativa instaladas a 2,0 m da superfície do solo e adubação fosfatada como fontes de variação.

Após o preparo da área, procedeu-se a semeadura do amendoim, a uma profundidade de 5 cm, com espaçamento de 50 cm entre linha e 20 cm entre plantas. As parcelas experimentais possuíram 8,75 m² (2,5 x 3,5 m) com 5 linhas de semeadura e uma população de 85 plantas por parcela, sendo 45 plantas úteis.

O delineamento experimental utilizado foi em faixas com três repetições, em esquema fatorial 4 x 4, totalizando 16 tratamentos. Foram utilizados quatro tratamentos com o nutriente fósforo, constituindo três doses: 50; 100 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, tendo como fonte o superfosfato triplo e um tratamento sem aplicação de fósforo (testemunha), e quatro condições de luminosidade obtidas com o uso das malhas: 1 – malha de transmissão de ondas na faixa do vermelho próximo e vermelho distante, ChromatiNet Vermelha; 2 – malha de transmitância de luz na faixa do azul e vermelho distante, ChromatiNet Azul; 3 – malha que promove a distribuição uniforme da luminosidade, que é causada pela refração da luz direta, ChromatiNet cinza, e um tratamento a pleno sol (0% de sombreamento).

Em função da análise química do solo procedeu-se uma calagem, aplicando 1400 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico, com antecedência de 60 dias para o plantio. Realizou-se adubação de correção da fertilidade na semeadura, aplicando 40 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio e adubação de cobertura 15 dias após a emergência - DAE, com 45 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia, segundo metodologia proposta por SANTOS (2005).

Foram realizadas duas coletas do material vegetal do amendoimzeiro, sendo a primeira aos 30 e a segunda aos 92 dias após a semeadura - DAS, sendo retiradas oito e 15 plantas, respectivamente, por parcela experimental.

Em ambas as coletas, os componentes (raiz, haste e folha) das plantas foram separados, e desidratados em estufa de circulação de ar forçada a 65° ± 5°C por 72 horas, até alcançar massa constante, para posterior aferição de massa da matéria seca em balança analítica de precisão centesimal.

Foram separadas, folhas na primeira coleta, a fim de avaliar a área foliar utilizando o método do disco integrador de área conhecida, o que não foi possível realizar na segunda coleta, em função da senescência precoce das folhas devido a infestação fungica, controlado quimicamente com produto registrado para a cultura. As medidas biométricas não lineares foram determinadas a partir dos valores de área foliar e do peso da matéria seca da planta e do peso da matéria seca das folhas, de acordo com BENICASA (1998), utilizando as formulas: IAF = AF_{total}/AS (índice de área foliar); AFE = AF/MS_{folhas} (área foliar específica); RAF = AF_{total}/MS_{total} (razão de área foliar) e RPF = MS_{folha}/MS_{total} razão de peso foliar. As medidas biométricas lineares: altura de haste, diâmetro de haste (medido na altura do colo da planta) e número de hastes secundária, foram determinadas em ambas as coletas com o auxílio de uma régua e um paquímetro com precisão de 0,1 cm.

A segunda coleta ocorreu quando os frutos atingiram a sua maturidade fisiológica aos 92 DAE. A produção de vagens e a massa de 100 grãos foram aferidas em balança analítica de precisão centesimal.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância segundo o modelo estatístico $y_{ijk} = m + b_j + a_i + \beta_k + a\beta_{ik} + e_{ijk}$, onde: y_{ijk} - representa valor observado na parcela que recebeu o nível i das doses de fósforo, o nível k das

qualidades de luz, no bloco j; m - média geral; bj - efeito do bloco j; α_i - efeito do nível i das doses de fósforo; β_k - efeito do nível k das qualidades de luz; $\alpha\beta_{ik}$ - efeito da interação entre os níveis i das doses de fósforo e do nível k das qualidades de luz; ϵ_{ijk} - efeito do erro experimental associado a parcela que recebeu o nível i das doses de fósforo, o nível k das qualidades de luz, no bloco j. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000), realizando a análise de regressão e o teste de Tukey a 5% de probabilidade para os respectivos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações geradas a partir da análise de variância revelam o efeito significativo da interação entre as doses de fósforo e as qualidades da luz fornecidas às plantas de amendoim, para a maioria das variáveis testadas, nas duas coletas realizadas. Além disso, esses resultados também indicam efeito isolado tanto da aplicação de fósforo como também do uso das qualidades de luz, como se pode verificar na Tabela 2.

TABELA 2. Resumo das análises de variância, referente à massa da matéria seca (MS) dos componentes da planta de amendoim (raiz, hastes e folha), submetida à interação entre adubação fosfatada e qualidade de luz, para dois momentos de coleta.

Causas de variação	GL	Quadrado médio				
		MS 1ª coleta			MS 2ª coleta	
		Raiz	Haste	Folha	Raiz	Haste
Qual. de luz	3	8,186**	153,439**	507,481**	12,067**	462,592**
Erro 1	6	0,027	4,175	2,011	0,288	6,123
Doses de P	3	1,785**	96,364**	128,835**	3,062**	51,888**
Erro 2	6	0,039	3,000	0,777	0,285	0,208
Qual. de luz x Doses de P	9	0,287**	17,354**	37,319**	0,912**	25,566**
Erro 3	18	0,054	0,857	1,684	0,188	3,613
CV (%)		6,15	3,80	2,92	7,11	4,12

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} Não-significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Analisando as variáveis massa da matéria seca das raízes (MSR), massa da matéria seca das hastes (MSH) e massa da matéria seca das folhas (MSF), para as duas coletas realizadas, constata-se que houve diferenças entre as médias para a produção de biomassa (Tabela 3).

Como se podem notar, maiores médias no rendimento de raiz, foram alcançadas, quando as plantas foram cultivadas a pleno sol, com ou sem a adubação com fósforo. As demais qualidades de luz não diferiram estatisticamente entre si com a utilização de 0 e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, porém, maiores médias foram obtidas com o uso da malha vermelha em relação as malhas azul e cinza quando se fez uso de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e com a aplicação de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, as malhas vermelha e azul apresentaram médias iguais e superiores estatisticamente, à média obtida com o cultivo sob a malha cinza.

Nos rendimentos da biomassa das hastes e folhas verifica-se que, as plantas cultivadas a pleno sol e com a malha vermelha foram estatisticamente iguais e superiores aos demais tratamentos, quando não se aplicou o fósforo.

Já com o fornecimento de 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, maiores rendimentos de biomassa das hastes foram alcançados com o cultivo a pleno sol, seguido pelos demais tratamentos que não diferiram entre si. Para o desenvolvimento da biomassa das folhas do amendoizeiro, o cultivo das plantas a pleno sol manteve-se superior às plantas crescidas sob malha vermelha, que também diferiu daquelas sob malhas azul e cinza.

TABELA 3. Produção de massa da matéria seca das componentes raiz, haste e folha, das plantas de amendoim coletadas aos 30 dias após emergência (DAE).

Qualidade de luz	Doses de P (kg ha ⁻¹)			
	0	50	100	200
----- Raiz (g/8plantas) -----				
Malha Vermelha	3,28 b	3,60 b	3,73 b	4,22 b
Malha Azul	2,83 b	2,95 c	3,77 b	3,90 b
Malha Cinza	3,12 b	3,03 c	3,35 b	3,00 c
Pleno Sol	4,46 a	4,51 a	5,14 a	5,81 a
----- Haste (g/8plantas) -----				
Malha Vermelha	23,76 a	21,84 b	24,43 b	28,59 b
Malha Azul	16,22 c	20,77 b	24,21 b	27,86 b
Malha Cinza	20,06 b	20,15 b	24,62 b	20,09 c
Pleno Sol	25,12 a	28,05 a	31,01 a	32,90 a
----- Folha (g/8plantas) -----				
Malha Vermelha	47,02 a	44,59 b	49,01 b	51,49 b
Malha Azul	35,55 b	35,88 c	44,85 c	45,81 c
Malha Cinza	36,51 b	35,39 c	45,79 c	33,27 d
Pleno Sol	47,84 a	50,86 a	52,69 a	56,16 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Trabalhando com o nutriente Fósforo, SANTOS *et al.*, (1996) chegaram a conclusão que à medida que se eleva as concentrações de fósforo solúvel no solo, promove-se o aumento na produção de massa da matéria seca da parte aérea, resultados que corroboram com os rendimentos alcançados neste estudo. Trabalhando com a cultura do amendoim em solução nutritiva, LOBO *et al.*, (2012), verificou que a ausência de fósforo é um dos fatores que mais limita o acúmulo de massa seca das folhas, bem como o crescimento do amendoizeiro.

Estes resultados indicam que, as plantas de amendoim cultivadas a pleno sol, possuem raízes, hastes e folhas mais densas, quando comparadas às plantas cultivadas em ambiente protegido, mesmo quando há nestes uma qualidade luminosa diferenciada. De acordo com as observações feitas por WILSON & COOPER (1969), plantas cultivadas a sol pleno, apresentam lâmina foliar e parênquima paliádico mais espessos, razão pela qual pode-se explicar os maiores rendimentos de biomassa das raízes, hastes e folhas observados neste estudo.

Para a segunda época da coleta efetuada aos 92 DAE (Tabela 4), os dados obtidos referentes a MSR revelam comportamento semelhante ao da primeira coleta, onde as maiores médias de MSR, foram alcançadas com plantas crescidas a pleno sol, interagindo com as diferentes doses de fósforo. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente com a aplicação das doses de fósforo estudadas, exceto com a dose 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na qual as plantas sob a malha vermelha apresentaram média superior ao tratamento com a malha cinza.

No rendimento da biomassa das hastes verifica-se uma superioridade alcançada com a utilização da malha vermelha, interagindo com a omissão de fósforo que se apresentou superior aos demais tratamentos, os quais não diferiram entre si. Para as doses 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, as qualidades de luz, obtidas com o uso das malhas vermelha e azul, promoveram rendimentos de MSH iguais e superiores aos alcançados com as plantas sob a malha cinza e a pleno sol. Plantas da espécie *Ocimum selloi*, desenvolvida sob diferentes qualidades de luz, apresentaram maior produção de matéria seca quando cultivadas sob radiação solar plena (GONÇALVES, 2001). Entretanto, LEITE (2012) verificou em seu trabalho que o uso de malhas coloridas influenciou no crescimento e comportamento fenológico da *Phalaenopsis* sp sendo que houve maior produção de matéria seca nas plantas cultivadas sob a malha azul, com nível de sombreamento 50%.

TABELA 4. Produção de massa da matéria seca dos componentes raízes e hastes, das plantas de amendoim coletadas aos 92 dias após emergência (DAE).

Qualidade de luz	Doses de P (kg ha ⁻¹)			
	0	50	100	200
----- Raiz (g/8plantas) -----				
Malha Vermelha	4,93 b	5,53 b	5,96 b	6,96 b
Malha Azul	4,98 b	5,99 ab	5,89 b	5,93 bc
Malha Cinza	5,25 b	5,55 b	5,25 b	5,12 c
Pleno Sol	6,71 a	6,75 a	8,24 a	8,55 a
----- Haste (g/8plantas) -----				
Malha Vermelha	51,44 a	51,53 a	50,88 a	56,85 a
Malha Azul	43,18 b	48,94 a	53,19 a	54,91 a
Malha Cinza	40,72 b	41,89 b	44,84 b	39,06 b
Pleno Sol	38,60 b	39,34 b	40,60 b	41,61 b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

À medida que a intensidade luminosa aumenta, diminui-se a taxa de liberação de CO₂, aumentando a fotossíntese bruta, no entanto, o nível de sombreamento proporcionado por este estudo (30%) associado à qualidade luminosa diferenciada promovida pelas malhas coloridas, podem ter contribuído para redução da respiração e conseqüente aumento da fixação do CO₂ pela fotossíntese, resultando em maiores rendimentos de massa.

Para as medidas não lineares e lineares de crescimento das plantas (Tabela 5), nota-se, efeito significativo da interação das doses de fósforo utilizadas com as qualidades de luz ao nível de 1% de probabilidade, sobre as medidas não lineares.

Verifica-se nos rendimentos de área foliar (AF), representados na Figura 1, que as maiores médias estavam associadas aos tratamentos com as malhas coloridas em interação com as doses de fosforo.

Para os tratamentos a pleno sol, com uso da malha vermelha e malha azul, foram detectados efeitos lineares, indicando que as plantas de amendoim são capazes de responder a aplicações de fósforo superiores as utilizadas neste estudo. No entanto os tratamentos cultivados a pleno sol, com as malhas, vermelha e azul alcançaram rendimentos de área foliar, de 185, 200 e 201 cm² respectivamente, quando aplicado a maior dose em estudo, diferente do efeito proporcionado pela malha cinza, que obteve rendimento máximo de AF 179,6 cm², com a utilização de 98 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

TABELA 5. Resumo das análises de variância, referente aos índices de crescimento das plantas de amendoim: Área Foliar (AF); Índice de Área Foliar (IAF); Área Foliar Específica (AFE); Razão da Área Foliar (RAF); Razão de Peso Foliar (RPF); Altura de Haste (AH); Diâmetro de Haste (DH) e Número de Hastes Secundárias (NHS), submetidas a interação entre adubação fosfatada e qualidade de luz, para as duas coletas realizadas.

		Quadrado médio					
Causas de variação	GL	Medidas não lineares de crescimento 1ª colheita					
		AF (cm ²)	IAF	AFE (cm ² g ⁻¹)	RAF (cm ² g ⁻¹)	RPF	
Qual. de luz	3	1774,333**	0,001**	177,613**	73,086**	0,0014 ^{NS}	
Erro 1	6	54,542	0,000054	0,890	0,782	0,000446	
Doses de P	3	2618,449**	0,002**	5,070 ^{NS}	0,160 ^{NS}	0,0023**	
Erro 2	6	48,150	0,000046	2,030	0,780	0,000208	
Qual. de luz x Doses de P	9	1076,355**	0,001**	6,911**	3,064**	0,0004**	
Erro 3	18	76,430	0,000077	1,688	0,736	0,000068	
CV (%)		5,16	5,18	4,22	4,54	1,34	
		Medidas lineares de crescimento					
Causas de variação	GL	1ª colheita			2ª colheita		
		AH (cm)	DH (cm)	NHS	AH (cm)	DH (cm)	NHS
Qual. de luz	3	58,501**	0,422 ^{NS}	0,064 ^{NS}	309,756**	3,671**	0,477 ^{N_s}
Erro 1	6	3,878	0,431	0,103	1,140	0,284	0,101
Doses de P	3	15,873*	0,409 ^{NS}	0,168 ^{NS}	58,121**	1,363 ^{NS}	0,861**
Erro 2	6	2,502	0,431	0,063	0,659	0,550	0,045
Qual. de luz x Doses de P	9	2,886 ^{NS}	0,417 ^{NS}	0,082 ^{NS}	6,217**	1,271 ^{NS}	0,187**
Erro 3	18	2,228	0,412	0,050	1,109	0,547	0,023
CV (%)		7,67	104,63	6,34	3,88	107,17	4,24

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{NS} Não-significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Em outro estudo, observando efeitos de malhas fotoconversoras na cultura da alface, GRINBERGER *et al.*, (2000), ao fornecer sombreamento de 30%, com a malha vermelha, verificaram resultados de área foliar superiores ao tratamento controle (pleno sol). MARTINS *et al.*, (2008), em pesquisa com a produção de alfavaca, evidenciaram que as plantas mantidas a pleno sol tiveram menores áreas foliares que os demais tratamentos com as malhas coloridas.

A maior área foliar encontrada em plantas cultivadas sob luz azul pode ter relação com o fenômeno fisiológico conhecido como mobilização de nutrientes induzida por citocinina, que influenciam no movimento de nutrientes de outras partes da planta para a folha (GAN & AMASINO, 1995).

Na figura 2, encontram-se os resultados referentes à relação entre a área das lâminas foliares e a área da superfície do terreno. O índice de área foliar (IAF), para

os tratamentos avaliados, apresentou comportamento semelhante aos observados na AF, pois estes possuem relações diretas e proporcionais. Maiores taxas de cobertura do solo, como já eram esperadas, foram observadas com o uso das malhas coloridas associadas à aplicação de fósforo, visto que plantas cultivadas à sombra utilizam como mecanismo de compensação uma maior expansão foliar, visando alcançar maior interceptação da luz. No entanto os incrementos gerados pela aplicação do fósforo, não foram proporcionais as suas crescentes doses.

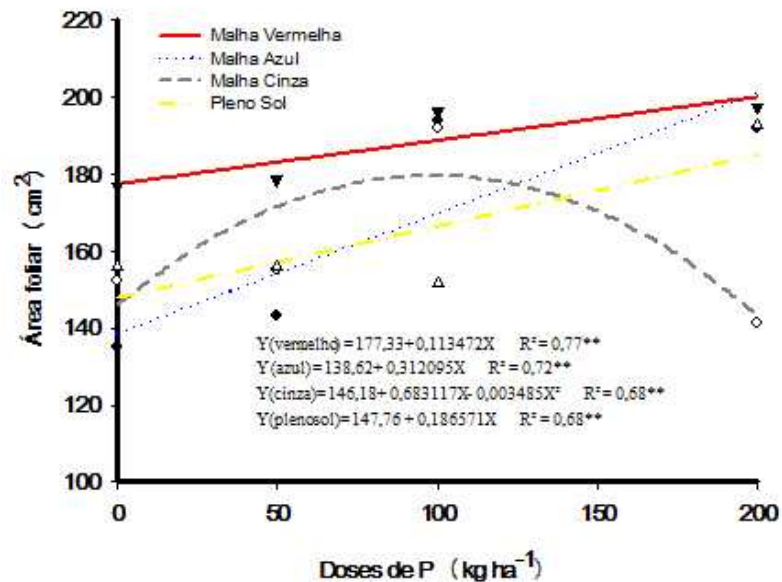


FIGURA 1. Valores médios da área foliar de plantas de amendoim, submetidas a interação entre o nutriente fósforo e diferentes qualidades de luz. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

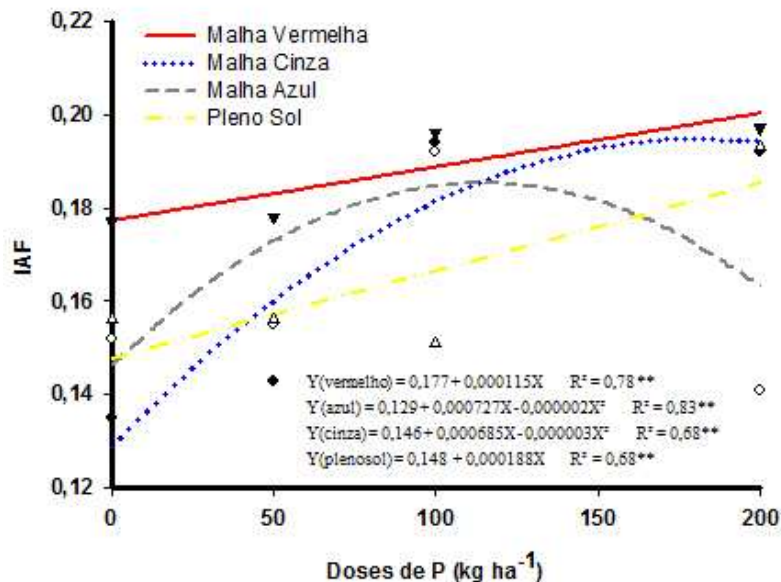


FIGURA 2. Valores médios do índice de área foliar (IAF) para plantas de amendoim, submetidas à interação entre o nutriente fósforo e diferentes qualidades de luz. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

O efeito linear apresentado pelas plantas cultivadas sob a malha vermelha e a pleno sol, para a variável IAF, indicam que as plantas de amendoim cultivadas nestas condições responderiam a doses de fósforo superiores as aplicadas neste estudo. Os valores do IAF correspondente aos tratamentos com as qualidades de luz e as doses de fósforo aplicadas foram: M. vermelha IAF – 0,20 referente à dose 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅; M. azul IAF – 0,19 referente à dose 181,75 kg ha⁻¹ de P₂O₅; M. cinza IAF – 0,18 referente à dose 114,16 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e Pleno sol IAF – 0,18 referente a dose 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Na Tabela 6 estão apresentadas as médias de área foliar específica (AFE), que é um indicativo da espessura da folha e estima a proporção relativa da superfície assimilatória e dos tecidos de sustentação e condutores da folha, os resultados apresentaram menores médias para o tratamento a pleno sol, diferindo-se dos demais tratamentos avaliados, independente da dose de fósforo aplicada, o que permite inferir que plantas de amendoim cultivadas na sombra possuem folhas menos espessas, isso porque folhas expostas a sol pleno apresentam parede celular espessa e maior peso (massa).

TABELA 6. Valores médios da área foliar específica (AFE) e razão de área foliar (RAF), em plantas de amendoim, submetidas à interação entre o nutriente fósforo e diferentes qualidades de luz.

Qualidade de luz	Doses de P (kg ha ⁻¹)			
	0	50	100	200
----- AFE -----				
Malha Vermelha	30,10 b	32,04 b	32,02 a	31,27 a
Malha Azul	30,33 b	31,94 b	34,56 a	33,47 a
Malha Cinza	33,35 a	35,12 a	33,54 a	34,01 a
Pleno Sol	26,09 c	24,53 c	22,97 b	27,45 b
----- RAF -----				
Malha Vermelha	19,11 a	20,40 b	20,33 a	18,95 a
Malha Azul	19,75 a	19,23 b	21,27 a	19,77 a
Malha Cinza	20,40 a	21,20 a	20,86 a	20,06 a
Pleno Sol	16,12 b	14,96 c	13,63 b	16,25 b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Quando avaliado os tratamentos com as malhas, verificou-se que a malha cinza, só apresentou diferença estatística quando comparada aos demais tratamentos na ausência do fósforo e com a dose 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Assim como a AF, a AFE reflete as modificações nas dimensões e forma das folhas em resposta à elevação dos níveis de sombreamento. A expansão da folha sob baixa luminosidade indica uma maneira da planta compensar a reduzida luminosidade, aproveitando melhor este recurso com o aumento da superfície absorviva, conforme observado por CAMPOS & UCHIDA (2002). O aumento de AFE, como resposta ao sombreamento, pode representar um mecanismo adaptativo, resultante da utilização mais eficiente dos fotoassimilados, uma vez que, maior área fotossinteticamente ativa é produzida por unidade de matéria seca acumulada.

Analisando a área útil para a fotossíntese através da razão da área foliar (RAF), pode-se verificar efeito superior do uso das malhas, proporcionando maiores médias para esses tratamentos que não diferiram entre si. Em plantas de passifloras cultivadas a pleno sol conforme relatos de LAMBERS & POORTER (1992), foi verificado uma baixa relação (RAF), este resultado podem ser compreendido, uma

vez que, em condições de estresse o crescimento da planta pode ser interrompido, diminuindo a exposição dos tecidos vegetais ao sol, reduzindo a perda de água e o auto-sombreamento.

As plantas crescidas em ambiente de pleno sol e as sob malha azul apresentaram menores valores de razão de peso foliar (RPF) que as plantas sob malhas cinza e vermelha à medida que se elevavam as doses de fósforo, como se pode verificar nos resultados apresentados na Figura 3. De posse do conhecimento que a razão entre a matéria seca retida nas folhas e aquela exportada para as demais partes da planta é expressa pelo RPF, acredita-se que plantas de amendoim sob pleno sol ou sob malha azul alocam menos fotoassimilados nas folhas em relação aos demais tratamentos, quando associadas à adubação fosfatada. Nestas condições, pode-se considerar que as folhas das plantas cultivadas a pleno sol e sob a malha azul, possuem maior eficiência na exportação de assimilados quando comparados com as plantas cultivadas sob as malhas vermelha e cinza.

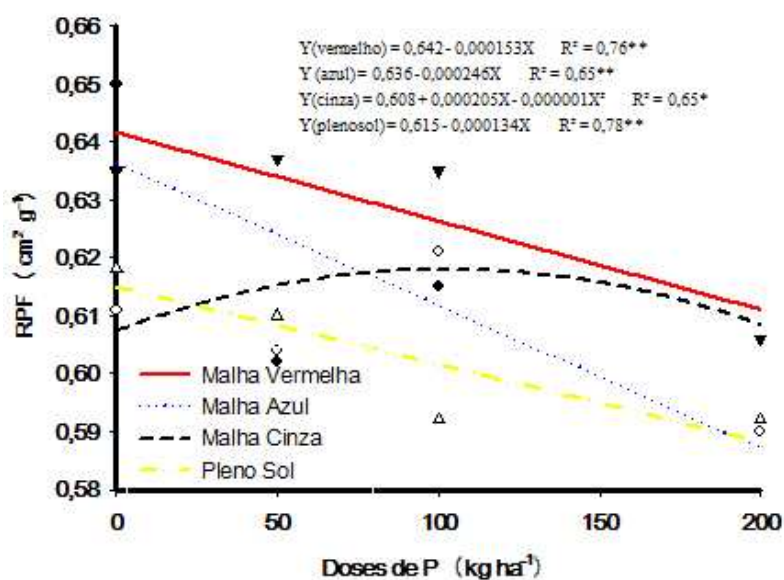


FIGURA 3. Valores médios da razão de peso foliar (RPF) para plantas de amendoim, submetidas à interação entre o nutriente fósforo e diferentes qualidades de luz. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

Os valores das razões dos pesos foliares observados levam a crê numa maior capacidade das folhas das plantas de amendoim, em partilharem fotoassimilados com os outros componentes das plantas (hastes e raízes), à medida que se elevavam as doses de fósforo aplicadas no solo, exercendo nestas condições função fisiológica de fonte, em especial quando cultivadas a pleno sol e sob a malha azul.

Avaliando as medidas lineares de crescimento, nota-se que para a primeira colheita não houve interação significativa para a variável altura de haste (Tabela 5), motivo pelo qual os tratamentos foram avaliados isoladamente. Os resultados apresentados na Tabela 7 revelam efeito positivo no uso das malhas para a altura das plantas de amendoim, embora não tenha ocorrido diferença entre os tratamentos com as malhas coloridas. As menores médias foram obtidas com o cultivo a pleno sol.

Em estudos com *Pittosporum veriegatum*, sombreadas a 50%, os maiores incrementos foram proporcionados pelo uso das malhas azul e vermelha, sendo que a malha vermelha promoveu a formação de galhos bem mais longos em comparação com a malha negra e malha azul (OREN-SHAMIR *et al.*, 2001), o que não se confirmou com a cultura do amendoim. No entanto, resultados apresentados por MARTINS *et al.*, (2008), trabalhando com *Ocimum gratissimum* L. apontam maior desenvolvimento das plantas quando cultivadas sob malha azul, o que promoveu maior incremento em altura durante toda a condução do experimento.

TABELA 7. Valores médios da altura das plantas de amendoim, submetidas a diferentes qualidades de luz.

Qualidade de luz	Altura de haste (cm)
Malha Vermelha	20,80 a
Malha Azul	19,25 a
Malha Cinza	21,34 a
Pleno Sol	16,42 b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Já para as doses de fósforo, os resultados apresentados na Figura 4, apontam que o desenvolvimento das hastes apresentou comportamento linear, sugerindo que as plantas de amendoim respondem a doses superiores as utilizadas, para a variável em questão, sendo que a maior dose estudada promoveu uma altura de 20,76 cm.

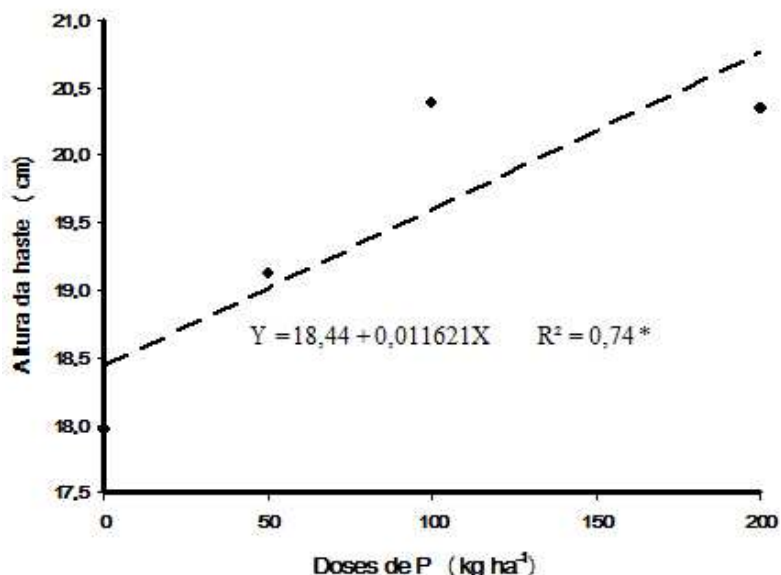


FIGURA 4. Valores médios da altura das plantas de amendoim, submetidas a diferentes doses de fósforo. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

Para a segunda época coleta, a variável altura de haste apresentou interação significativa. As qualidades de luz vermelha, azul e a pleno sol, apresentaram comportamento linear quanto à altura da haste das plantas de amendoim, o que pode significar que, para essa variável, as plantas respondem a doses

superiores as estudadas. Enquanto, a máxima altura das hastes nas plantas cultivadas sob a malha cinza foi obtida com a dose de 132 kg ha⁻¹ (Figura 5).

Observando o desenvolvimento das hastes do amendoizeiro em espessura (Tabela 8), encontrou-se significância apenas para o tratamento qualidades de luz, em que, o cultivo sob a malha vermelha foi superior às demais condições de qualidade de luz, com incremento sobre a segunda maior média em 253%, enquanto os demais tratamentos, não apresentaram diferença entre si. O crescimento em diâmetro depende da atividade cambial, que por sua vez, é estimulada por carboidratos produzidos pela fotossíntese e hormônios translocados das regiões apicais. Logo, o diâmetro de colo é um bom indicador da assimilação líquida, já que depende mais diretamente da fotossíntese (ENGEL, 1989).

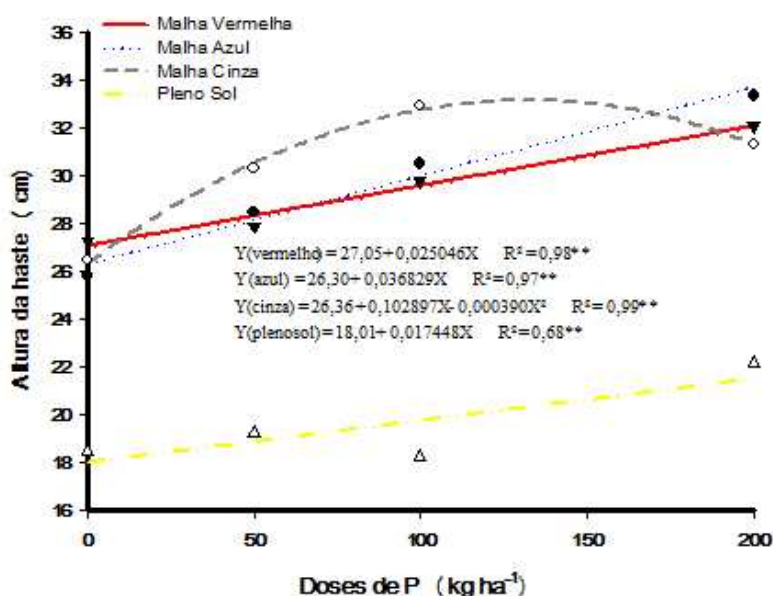


FIGURA 5. Valores médios da altura das plantas de amendoim, submetidas à interação entre o nutriente fósforo e diferentes qualidades de luz. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

Mais recente COSTA (2004), estudou a produção de mudas de cafeeiro, demonstraram que a atividade da enzima nitratoreductase, enzima essencial para o crescimento vegetal, foi maior à sombra que a pleno sol. Ainda pode acrescentar que plantas não submetidas aos filtros coloridos obtiveram resultados, com relação ao diâmetro, inferiores aos demais tratamentos.

TABELA 8. Valores médios do diâmetro das hastes das plantas de amendoim, submetidas a diferentes qualidades de luz.

Qualidade de luz	Diâmetro de haste (cm)
Malha Vermelha	1,52 a
Malha Azul	0,43 b
Malha Cinza	0,40 b
Pleno Sol	0,41 b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Houve efeito significativo na interação entre os tratamentos sobre o número e hastes secundárias, exceto para o tratamento com a malha cinza (Figura 6). Verificou-se que o a malha vermelha obteve comportamento linear, alcançando 4,43 hastes/planta quando adubado com 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Os tratamentos a pleno sol e com o uso da malha azul apresentaram rendimentos máximos de 4,09 hastes/planta, com a dose 143,8 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de 3,75 hastes/planta com a dose 142,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente.

No entanto, pode-se afirmar que para a qualidade de luz vermelha ocorre um aumento de 0,004478 no número de hastes secundárias por plantas para cada 1 kg de P₂O₅ aplicado.

Resultados experimentais descritos por WAN & SOSEBEE (1998) evidenciam alta e direta associação do perfilhamento com a relação vermelho : vermelho extremo (v:ve) do ambiente luminoso no nível do solo.

Estas observações não corroboram com os dados encontrados por BARALDI (1998), o qual, trabalhando com pessegueiro observou que o emprego de combinações de filtros de luz de cor azul e vermelha, reduziu o crescimento de brotações desta planta.

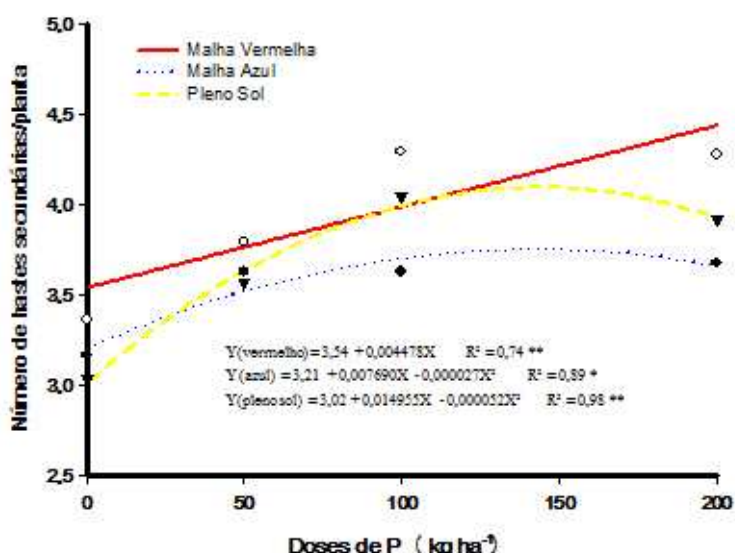


FIGURA 6. Produção de hastes secundárias por plantas de amendoim, submetidas a interação entre o nutriente fósforo e diferentes qualidades de luz. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

Resultados da ANAVA para o estudo da produtividade podem ser conferidos na Tabela 9, na qual verifica-se efeito significativo para a interação das concentrações de fósforo com as qualidades de luz na produtividade de vagem, diferente do comportamento observado para a variável massa de 100 grãos, onde só houve significância dos tratamentos quando avaliados individualmente. Todos os tratamentos com qualidade de luz apresentaram incrementos representativos na produtividade de vagem da cultura, à medida que se elevavam as doses de fósforo aplicadas no solo (Figura 7). O tratamento a pleno sol interagindo com as doses de fósforo, obteve comportamento linear e proporcionou o maior acréscimo percentual dentre as qualidades de luz estudadas, alcançando 43,15 % a mais

em sua produtividade, sendo que, para esta qualidade de luz as plantas de amendoim são capazes de responder a doses superiores as testadas neste estudo. Com 27,97 % o tratamento com a malha vermelha, que também apresentou comportamento linear, foi o segundo tratamento com a maior superfície de resposta em função da aplicação das doses de fósforo, seguido pelos tratamentos azul e cinza que obtiveram 16,89 e 19,79 %, respectivamente.

TABELA 9. Resumo das análises de variância, referente a produção de vagem e massa de 100 grãos das plantas de amendoim, submetidas a interação entre adubação fosfatada e qualidade de luz, para as duas coletas.

Causas de variação	GL	Quadrado médio	
		Produtividade de vagem	Massa de 100 grãos
Qual. de luz	3	2211953,859**	6,422**
Erro 1	6	15243,570	0,273
Doses de P	3	1283380,249**	14,242**
Erro 2	6	17170,956	0,483
Qual. de luz X Doses de P	9	79073,411**	1,384 ^{NS}
Erro 3	18	11248,140	0,704
CV (%)		3,20	1,77

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

^{NS} Não-significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

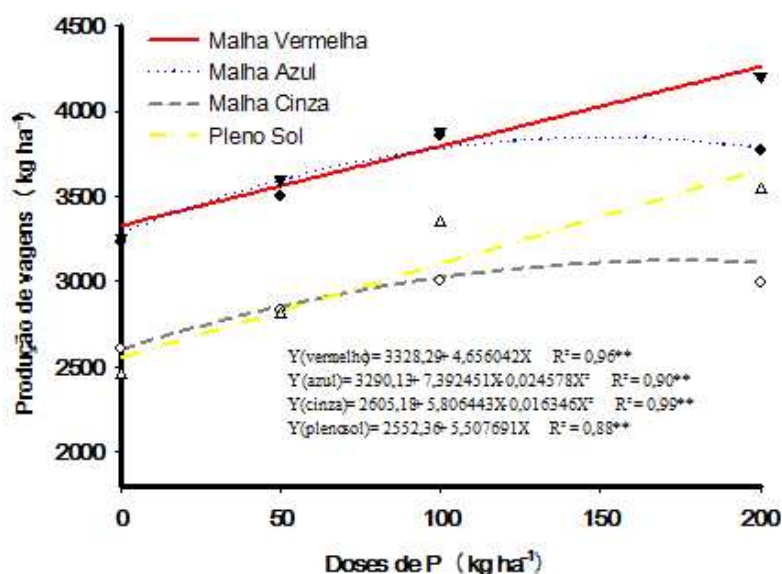


FIGURA 7. Produção de vagem de amendoim, submetidas à interação entre adubação fosfatada e qualidade de luz. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

Pode-se afirmar que na qualidade fornecida pela malha vermelha com as doses de P, ocorre um aumento em 4,45 kg ha⁻¹ de vagens, para cada quilograma

de P_2O_5 aplicados ao solo. Enquanto nas plantas a pleno sol esse aumento na produtividade de vagens corresponde a $5,507 \text{ kg ha}^{-1}$ de vagens para cada quilograma de P_2O_5 aplicado.

Os resultados alcançados em condição de campo por SANTOS (2010) confirmam o efeito favorável da adubação fosfatada no incremento da produção de grãos na cultura do amendoim.

Em termos produtivos, as plantas de amendoim responderam a doses superiores as aplicadas neste estudo, no entanto, a dose 200 kg ha^{-1} aliada com a qualidade de luz proporcionada pela malha vermelha, foi a que favoreceu a maior produtividade de vagens por hectare, com rendimento de $4259,4 \text{ kg ha}^{-1}$, sendo esta, superior em $413,5 \text{ kg ha}^{-1}$ quando comparado ao tratamento com malha azul, que foi a que promoveu a segunda maior produtividade. Os tratamentos com a malha cinza e a pleno sol, foram superados respectivamente em $1138,6$ e $605,6 \text{ kg ha}^{-1}$ quando comparados com o que promoveu maior produtividade.

Em observações feitas por RESHEF (2001), cultivando *Ocimum basilicum*, sob malha negra 50%, sob malha negra 50% recoberta com plástico e sob a malha vermelha 50% recoberta com plástico, revelou maior rendimento da cultura com o cultivo, sob a malha vermelha, superando a produção em aproximadamente 50%, resultados semelhantes também foram alcançados no cultivo de orégano, sob malha vermelha.

A interação entre o fósforo e as qualidades de luz não apresentou significância para a variável massa de 100 grãos, no entanto, estes efeitos foram significativos quando estudados isoladamente. Na Tabela 10, são apresentados os dados da massa de 100 grãos, onde nota-se que, os tratamentos com as malhas coloridas não diferiram entre si. No entanto, os tratamentos com o uso das malhas demonstraram-se superiores ao encontrado com o tratamento a pleno sol, o que sugere que as plantas submetidas ao efeito das malhas, possuem maior capacidade de translocar fotoassimilados para a produção de grãos.

TABELA 10. Valores médios da massa de 100 grãos de amendoim, submetidas a diferentes qualidades luminosas.

Qualidade de luz	Massa de 100 grãos (g)
Malha Vermelha	47,47 a
Malha Azul	47,94 a
Malha Cinza	47,81 a
Pleno Sol	46,33 b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

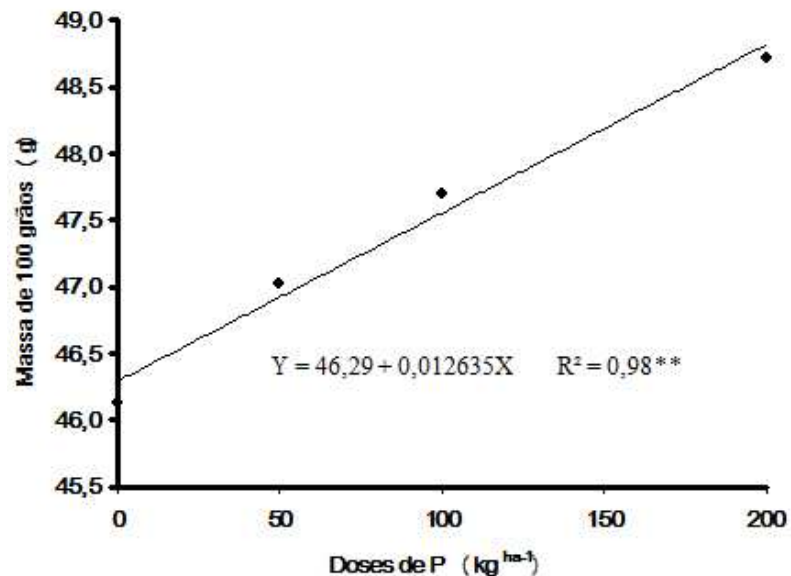


FIGURA 8. Valores médios da massa de 100 grãos de amendoim, submetidos a adubação fosfatada. UFRB, Cruz das Almas, BA, 2008.

Maior rendimento de massa dos grãos foi observado, à medida que se elevava a dose do fósforo aplicado no solo. Para esta variável, o efeito do fósforo, teve comportamento linear, sendo que a maior dose estudada promoveu um acréscimo de 5% na massa dos grãos em relação à não aplicação do fósforo (Figura 8). Este resultado pode ter relações com a capacidade, revelada através da razão do peso foliar (RPF), que as folhas das plantas de amendoim possuem, de exportar assimilados para outras partes da planta, à medida que se elevam as doses de fósforo no solo. Resultados encontrados por NAKAGAWA *et al.*, (1993), confirmam o efeito positivo da adubação fosfatada na massa de 100 grãos de amendoim, observados neste estudo.

CONCLUSÕES

1. A interação entre as doses de fósforo e as qualidades de luz, promove incremento na massa da matéria seca, assim como nos índices de desenvolvimento fisiológico do amendoimzeiro.
2. A maior produtividade de vagens de amendoim é alcançada com a interação das doses de fósforo com a malha vermelha, no entanto a adubação fosfatada com o cultivo a pleno sol promove uma maior superfície de resposta.
3. Os grãos de amendoim têm a sua massa incrementada em até 5%, em função da qualidade de luz promovida pelas malhas coloridas ou devido à adubação com fósforo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A.P.; MACHADO, C.T.T. Fósforo. In: FERNANDES, M.F. (ed). **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006, p.327-354.
- BARALDI, R. et al. Effects of simulated light environments on growth and leaf morphology of peach plants. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 73, p. 251-258, 1998.
- BARBOSA, C. A. **Manual da cultura do amendoim**. Viçosa: Agrojuris, 2008. 140 p.
- BENICASA, M. M. **Análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1998, 41p.
- CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 3, p. 281-288, 2002.
- CAMPOS, M. S. **Comportamento do amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* L.) em função da interação P:N num LATOSSOLO AMARELO no Recôncavo Baiano**. 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2005.
- COSTA, V. M. **Desenvolvimento de mudas de cafeeiro produzidas em tubetes, sob malhas termo-refletores e malha negra**. 2004. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2004.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.
- ENGEL, V. L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila na folha e aspectos da anatomia**. 1989. 202 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1989.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2. ed. Londrina: Andrei, 2004, 403p.
- FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. 66p.
- GAN, S.; AMASINO, R. M. Inhibition of leaf senescence by autoregulated production of cytokinin. **Science**, n. 270, p.1986-88, 1995.
- GONÇALVES, J. F. de C.; MARENCO, R. A.; VIEIRA, G. Concentration of photosynthetic pigments and chlorophyll fluorescence of mahogany and tonka Bean under two light environments. **Revista Brasileira Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 2, p.
- ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.33 2012

149-157, 2001.

GRINBERG, A.; SHOMRON, M.; GANELEVIN, R. **Ensayos de mallas sombreadoras**. Kflor Darom, Israel: "Instituto "Tora Va Artz", 2000.

LAMBERS, H.; POORTER, H. Inherent variation in growth rate between higher plants: a search for physiological causes and ecological consequences. **Advances in Ecological Research**, v. 23, p. 187-261, 1992.

LAZARINI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade do amendoim da seca em função do sistema de produção e da época de semeadura. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 75, n. 03, p. 287-301, 2000.

LEITE, C. A. et al. **Manejo do espectro de luz através de malhas coloridas visando o controle do crescimento e florescimento de *Phalaenopsis* sp.** 2002. Disponível em: <http://www.polysack.com/index.php> Acesso em: 30 ago. 2012.

LOBO, D. M.; SILVA, P. C. C.; COUTO, J. L.; SILVA, M. A. M.; SANTOS, A. R. Características de deficiência nutricional do amendoim submetido à omissão de N, P, K. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 69-79, 2012.

MARTINS, J. R. et al. Anatomia foliar de plantas de alfavaca-cravo cultivadas sob malhas coloridas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, 2008.

NAKAGAWA, J. et al. Efeitos de fontes de fósforo e da calagem na produção do amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 4, p. 421-31, 1993.

OREN-SHAMIR, M. et al. Coloured Shade Nets can improve the yield and quality of green decorative branches of *Pittosporum variegatum*. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, n. 76, p. 353-361, 2001.

PONS, T. L.; VAN BERKEL, Y. E. M. de J. Species-specific variation in the importance of the spectral quality gradient in canopies as a signal for photosynthetic resource partitioning. **Annals of Botany**, London, v. 94, n. 5, p. 725-732, nov. 2004.

RAJAPAKSE, N. C.; KELLY, J. C. Regulation of chrysanthemum growth by spectral filters. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 117, n. 3, p. 481-485, 1992.

RAJAPAKSE, N. C. Plant height control by photoselective filters: current status and future prospects. **Horttechnology**, Alexandria, v. 9, n. 4, p. 618-624, oct./dec. 1999.

RESHEF, G. **Cultivo de albahaca bajo em diferentes redes sombreadas, verano**. Neguev, Moshav Ein Habesor, Israel: Oficina de Extensión Agrícola, 2001.

REZENDE, J. de O. **Solos coesos dos tabuleiros costeiros: limitação agrícola e manejo**. Salvador: Seagri, 2000. 117 p.

ROSSI, R.O. **Girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1998, 333p.

SANCHEZ, C.A. Phosphorus. In: BARKER, A.V.; PILBEAM, D.J. (eds). **Handbook of plant nutrition**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2007, p.51-90.

SANTOS, A. R.; SILVA, P. C. C.; COUTO, J. L.; SOUZA, G. dos S.; LOBO, D. M. Rendimento e nutrição do amendoineiro em Função da interação PxN em latossolo amarelo. **Revista da FZVA**, Uruguaina, v. 17, n. 2, p. 233-248, 2010.

SANTOS, J. C. P.; MAFRA, J. K. A. L.; ERNANI, P. R. Rendimento de massa seca e absorção de fósforo pelo milho afetado pela aplicação de fósforo, calcário e inoculação com fungos micorrízicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 63-67, 1996.

SANTOS, R. C. dos. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 451 p.

SEAGRI. **Estatística**: produção agrícola por cultura. Disponível em: < www.seagri.ba.gov.br > Acesso em: 28 ago. 2012.

SHAHAK, Y. et al. ColorNets: Crop Protection and Light-Quality Manipulation in One Technology. **Acta Horticulturae**, v. 659, p. 143-151, 2004.

SOUZA, G. S. de **Desenvolvimento vegetativo, características anatômicas e fitoquímicas de plantas jovens de duas espécies de Guaco, submetido a diferentes condições de qualidade de radiação**. 2006. 121 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2006.

WAN, C.; SOSEBEE, R. E. Tillering responses to red:far-red light ratio during different phenological stages in *Eragrostis curvula*. **Environmental and Experimental Botany**, v.40, n.3, p.247-254, 1998.

WILSON, D.; COOPER, J. P. Effect of light intensity during growth on leaf anatomy and subsequent light-saturated photosynthesis among contrasting *Lolium* genotypes. **New Phytologist**, v. 68, p. 1125-1135, 1969.