

# Cobalto e molibdênio via foliar em amendoim: características agronômicas da produção e potencial fisiológico das sementes

Alexandre Costa da Silva

Denis Santiago da Costa \*

Rafael Marani Barbosa

Edson Lazarini

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia (FE/UNESP)  
Avenida Brasil, 56, Centro, CEP 15385-000, Ilha Solteira – SP, Brasil

\* Autor para correspondência  
the\_denis@hotmail.com

Submetido em 29/06/2011

Aceito para publicação em 27/12/2011

## Resumo

A cultura do amendoim vem ganhando cada vez mais importância no cenário nacional, devido ao fato da cultura ser utilizada em áreas de renovação de canaviais e pastagens. A utilização dos grãos tem como principal destino a indústria de doces e confeitos, além da exploração para a produção de biodiesel. Objetivou-se com este trabalho verificar a influência da aplicação de doses de fertilizante foliar a base de Co e Mo, em cultivares de amendoim. O experimento foi conduzido no cerrado, na época das águas, e os tratamentos constaram da aplicação de Co e Mo nas doses de zero; 400 e 800g.ha<sup>-1</sup>, em duas cultivares de amendoim: Runner IAC 886 e IAC Tatu ST. Como resultado observou-se que somente ocorreram diferenças nos parâmetros quando foi estudado as cultivares, sendo que não houve resposta para as doses crescentes de cobalto e molibdênio. A aplicação foliar de cobalto e molibdênio em doses até 800g.ha<sup>-1</sup> no início do estágio de formação de sementes não altera as características agronômicas da cultura do amendoim; a cultivar Runner IAC 886 é mais produtiva que IAC Tatu ST; sementes com maior teor de molibdênio não representa sementes de maior potencial fisiológico.

**Palavras-chave:** Adubação foliar; *Arachis hypogaea* L.; Micronutrientes; Produtividade; Vigor

## Abstract

**Foliar fertilization of peanuts with cobalt and molybdenum: agronomic characteristics of production and physiological potential of seeds.** As a crop, the peanut is becoming increasingly important in Brazil because it is used to renew areas where sugarcane is cultivated. The peanuts are mainly used by the candy industry and their importance has also grown because of the exploitation of oil crops to produce biodiesel. This study aimed to determine the effect of applying different levels Co and Mo foliar fertilizer to two peanut cultivars. The experiment was conducted in cerrado, during the rainy season, and the treatments consisted of applying Mo and Co fertilizer at zero, 400 and 800g.ha<sup>-1</sup> to the Runner IAC 886 and IAC Tatu ST cultivars. The study found that there were differences in the parameters of the cultivars but there were no changes when the rates of cobalt and molybdenum were increased. The foliar application of cobalt and molybdenum in doses up to 800g.ha<sup>-1</sup>, during the initial stage of seed formation, does not change the agronomic characteristics of peanuts; Runner IAC 886 is more productive than the IAC Tatu ST cultivar, and seeds with higher molybdenum content do not have more physiological potential.

**Key words:** *Arachis hypogaea* L.; Leaf fertilization; Micronutrients; Yield

## Introdução

O Brasil já foi importante produtor de amendoim, ocupando papel expressivo, tanto no suprimento interno de óleo vegetal, quanto na exportação de subprodutos. Porém, a partir da década de 1970, diversos fatores mercadológicos, políticos e tecnológicos levaram à redução do cultivo nacional e, indiretamente, modificaram o perfil do mercado desta oleaginosa (FREIRE et al., 1998). Na safra 2008/2009, a produção nacional de amendoim em vagens foi de aproximadamente 300,6 mil toneladas, com produtividade média de 2.642kg. ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2011).

A atividade agrícola com amendoim no Brasil está associada à cadeia produtiva de doces e confeitos. A produção não só atende a demanda de consumo interno como também registra um crescimento adicional, motivado pelas oportunidades de exportação do produto brasileiro, constituindo um mercado lucrativo, atrativo e cada vez mais exigente quanto à qualidade para o consumidor (IAC, 2011). Outro aspecto importante é a produção de biodiesel, onde o amendoim é indicado, por possuir 50% de lipídios nas sementes. Porém, hoje a fabricação de óleo tem custo muito elevado, já que a indústria alimentícia paga muito bem pelo amendoim, principalmente para exportação (RIGON, 2007).

O processo produtivo de amendoim é diferenciado quando comparado com outras grandes culturas, pois em termos de fertilidade do solo recomenda-se que a cultura não seja adubada e dar preferência àqueles solos corrigidos por adubação de culturas anteriores, pois a cultura aproveita eficientemente o efeito residual, sendo excelente para rotações, notadamente com a cana-de-açúcar (LASCA, 1986; QUAGGIO; GODOY, 1997). Por esse fato, o cultivo em solos que não foram corrigidos adequadamente pode induzir a indisponibilidade de alguns nutrientes, como, por exemplo, o molibdênio, que em situações de pH muito ácido torna-se indisponível às plantas podendo afetar a produtividade, pois está diretamente relacionado com a fixação biológica de nitrogênio (QUAGGIO et al., 1991). Outro nutriente que pode ser afetado pela acidez elevada do solo é o cobalto, que também se relaciona com a fixação de N<sub>2</sub> atmosférico (MALAVOLTA, 2006).

Além de interferir na produtividade é possível que a indisponibilidade de alguns nutrientes afete o potencial fisiológico das sementes. O ambiente tem grande influência na produção e qualidade de sementes uma vez que, a nutrição da planta-mãe (fertilidade do solo e disponibilidade de nutrientes), a disponibilidade de água, a temperatura, a luminosidade e a posição das sementes na planta, estão relacionadas ao potencial fisiológico das sementes (MARCOS FILHO, 2005).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a influência da aplicação de Co e Mo sobre a produtividade, componentes de produção e potencial fisiológico das sementes de amendoim em função de doses de fertilizante foliar e cultivares.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão, Selvíria-MS, e no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira – UNESP, Ilha Solteira-SP, durante o ano agrícola de 2008/09. A área onde foi desenvolvido o experimento está localizada nas coordenadas geográficas 51°22'W e 20°22'S e aproximadamente 335m de altitude, 1370mm de precipitação média anual, 23,5°C de temperatura média anual e umidade relativa do ar média de 64,8% (HERNANDEZ et al., 1995). O clima da região é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, segundo a classificação internacional de Köppen.

O solo é classificado como um Latossolo Vermelho distroférico típico muito argiloso (EMBRAPA, 2006) e, na análise química, à profundidade de 0-0,20m, foram encontrados os seguintes resultados: M.O. = 22g.dm<sup>-3</sup>; P<sub>(resina)</sub> = 16mg.dm<sup>-3</sup>; pH<sub>(CaCl)</sub> = 4,8mmolc.dm<sup>-3</sup>; K = 3,6mmolc.dm<sup>-3</sup>; Ca = 23mmolc.dm<sup>-3</sup>; Mg = 11mmolc.dm<sup>-3</sup>; H + Al = 31mmolc.dm<sup>-3</sup>; CTC = 68,8mmolc.dm<sup>-3</sup>; e V = 55%. O solo da área em estudo não foi corrigido quanto ao pH, pois em solos ácidos, há baixa disponibilidade de micronutrientes como o molibdênio e cobalto (MALAVOLTA, 2006), aumentando a possibilidade de se obter respostas à aplicação foliar desses micronutrientes.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos constituíram da aplicação de três doses de fertilizante foliar a base de cobalto + molibdênio (zero; 400 e 800g. ha<sup>-1</sup>) nas cultivares IAC Tatu ST (Grupo Valência) e Runner IAC 886 (Grupo Virginia), perfazendo um esquema fatorial 3×2 e totalizando seis tratamentos. Como fonte de molibdênio, utilizou-se o produto comercial Co-Mo, que apresenta 15% de Mo (255g.L<sup>-1</sup>) e 1,5% de Co (25,5g.L<sup>-1</sup>). A unidade experimental constituiu-se de sete linhas de 10m de comprimento espaçadas de 0,9m e como área útil considerou-se as três linhas centrais com três metros de comprimento, desprezando-se um metro das extremidades.

O preparo do solo foi realizado de maneira convencional, utilizando-se de uma aração e duas gradagens, sendo a primeira após a aração e a segunda pouco antes da semeadura. Anteriormente, a área do experimento estava em pousio e adubou-se, no sulco de semeadura, com 250kg.ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-28-15 para garantir o desempenho satisfatório da cultura. O tratamento de sementes foi feito com produto a base de carboxina + tiram na dose de 40 + 40g i.a.100kg<sup>-1</sup> de sementes.

A semeadura ocorreu mecanicamente com espaçamento de 0,9m, no dia 20/02/2008. Utilizou-se como densidade de semeadura, 26,8 e 16,7 sementes.m<sup>-1</sup> para as cultivares IAC Tatu ST e Runner IAC 886, respectivamente. A avaliação de cultivares distintas permite relacionar efeitos da adubação foliar, visto que essas cultivares apresentam arquitetura de plantas diferentes, assim, a variabilidade pode ser melhor estudada e esclarecida em relação à aplicação de micronutrientes via foliar.

A aplicação foliar foi realizada quando a cultura encontrava-se no estágio de formação das sementes, R<sub>3</sub>, segundo Boote (1982), objetivando disponibilizar a planta os referidos nutriente, uma vez que essa fase é a de maior demanda de nutrientes para a formação das sementes. A aplicação foi realizada por meio de um pulverizador de barra com capacidade de 600L, equipado com bico leque 110.015 distanciados 0,5m entre si, utilizando o volume de calda de 200L.ha<sup>-1</sup>.

O manejo de plantas daninhas foi realizado com o herbicida metalochlor, aplicado em pré-semeadura da cultura e das plantas daninhas. Posteriormente, realizou-se capina manual para eliminar as plantas indesejáveis e o manejo de pragas e doenças realizado conforme as recomendações e necessidades da cultura, pretendendo-se mantê-la com elevado nível de sanidade.

As características agronômicas avaliadas, quando as plantas atingiram o ponto de colheita, ou seja, 70% ou mais de vagens e grãos bem formados e apropriados para a colheita, foram número de vagens.planta<sup>-1</sup>, obtidas destacando-se vagens viáveis de cinco plantas por parcela, dividindo-se pelo número de plantas amostradas; o número de sementes.vagem<sup>-1</sup> foi determinado dividindo-se o número de sementes, de cinco plantas por parcela, pelo número de vagens obtidas; o número de sementes.plantas<sup>-1</sup> foi obtido pela razão do número de sementes encontradas em cinco plantas amostradas por parcela; a produtividade de vagens foi determinada pela colheita das demais plantas da área útil de cada parcela, e colocadas para secar ao sol, até atingirem aproximadamente 10% de umidade. Após secagem, foi realizada a trilha mecânica das vagens e armazenamento em sacos de papel multifoliado e identificados. Posteriormente, essas vagens foram pesadas e os dados expressos em quilogramas de vagens.ha<sup>-1</sup>, para cada parcela.

A massa de 100 sementes foi avaliada por meio de duas amostragens de 100 sementes, de vagens obtidas para a avaliação da produtividade em cada parcela, com posterior pesagem em balança de precisão 0,001g. O rendimento em grãos foi determinado segundo Veiga et al. (1986):  $R = (\text{massa dos grãos} / \text{massa das vagens}) \times 100$ . Para esta avaliação utilizaram-se 200 vagens da produção obtida considerando o grau de umidade de 10% b.u. (base úmida).

O grau de umidade foi determinado com duas repetições de 25 sementes, pelo método da estufa a 105°C e expresso em porcentagem em base úmida (BRASIL, 2009). O teste de germinação foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, semeadas em rolos de papel toalha tipo Germitest, umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. Posteriormente, os rolos foram

levados para germinador regulado à 25°C constante e as avaliações realizadas aos cinco e dez dias após a implantação do teste (BRASIL, 2009). Conjuntamente ao teste de germinação, foram realizadas: a avaliação da primeira contagem, obtida pelo total de plântulas normais, na ocasião da realização da leitura no quinto dia após a instalação do teste (NAKAGAWA, 1999); e o índice de velocidade de germinação, que após a primeira e segunda contagem da germinação calculou-se o índice de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962), sendo  $IVG = \frac{N_1}{D_1} + \dots + \frac{N_n}{D_n}$ , onde N é o número de plântulas germinadas e D o número de dias para ocorrer a germinação.

O teste de envelhecimento acelerado foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, pelo método do gerbox modificado descrito por Marcos Filho (1999), onde 200 sementes foram colocadas sobre a tela de inox acoplada no interior da caixa de plástico transparente (11×11×3,5cm), contendo 40 ml de água destilada ao fundo. Após as caixas serem tampadas foram levadas à estufa, regulada a temperatura de 41°C por 72h (USBERTI, 1982). Posteriormente, as sementes foram distribuídas semelhante à forma descrita para o teste de germinação e a avaliação realizada no 5º dia após a semeadura.

O teste de condutividade elétrica foi realizado pelo método da condutibilidade de massa: quatro amostras pesadas de 25 sementes por tratamento foram colocadas em copos plásticos contendo 75mL de água deionizada. Os copos permaneceram em câmara de germinação a 25°C, durante 24h. Após este período foi realizada a leitura em aparelho condutivímetro CD-20, e os dados expressos em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ . O teor de molibdênio nas sementes foi avaliado pelo método de análise de tecido vegetal, conforme Malavolta et al. (1989).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Com relação a doses do fertilizante foliar realizou-se análise por regressão polinomial com auxílio do programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2000).

## Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos para produtividade e componentes de produção (Tabela 1), observa-se que as doses da combinação cobalto e molibdênio não influenciaram nenhuma característica avaliada, tampouco as interações entre doses de fertilizantes e as cultivares de amendoim.

TABELA 1: Número de vagens.planta<sup>-1</sup> (NVP), número de sementes.planta<sup>-1</sup> (NSP), número de sementes.vagem<sup>-1</sup> (NSV), massa de 100 sementes (M100), produtividade (PROD) e rendimento (REND) para duas cultivares de amendoim e três doses de fertilizante foliar. Selvíria, 2008.

F.V.	NVP	NSP	NSV	M100 (g)	PROD kg.ha <sup>-1</sup>	REND (%)
<b>Cultivar (C)</b>						
Runner IAC 886	19,61 a <sup>1</sup>	30,43 a	1,55 b	46,45 a	1828,83 a	69,88 a
IAC Tatu ST	6,11 b	11,28 b	1,83 a	33,76 b	1019,14 b	64,83 b
<b>Dose (D) g.ha<sup>-1</sup></b>						
0	12,02	18,00	1,52	39,49	1272,00	65,85
400	14,05	23,20	1,77	41,35	1444,08	67,97
800	12,52	21,37	1,77	39,48	1555,87	68,25
f(C)	35,84**	27,41**	6,54*	57,49**	32,76**	8,68**
f(D)	0,29	0,69	2,25	0,55	1,36	0,78
f(C*D)	0,44	0,38	0,38	1,48	3,15	1,55
D.M.S.	4,80	7,79	0,23	3,56	301,51	3,64
C.V.(%)	42,93	42,95	16,07	10,22	24,33	6,22

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao número de vagens.planta<sup>-1</sup> verificou-se que a cv. Runner IAC 886 produziu mais vagens que a outra cultivar em estudo. Isto se explica, pois, essa cultivar pertence ao grupo vegetativo Virgínia e possui como característica o desenvolvimento de hastes rasteiras, já a cv. IAC Tatu ST, pertencente ao grupo Valência, tem como característica o porte ereto; assim, as variedades pertencentes ao grupo Virgínia por produzirem mais ginóforos e ao fato das ramificações terem maior facilidade do contato ginóforo-solo, apresentando maior probabilidade do sucesso da formação de vagens.

A cv. Runner IAC 886 apresentou maior quantidade de sementes.planta<sup>-1</sup> e menor de sementes.vagens<sup>-1</sup>. Tal fato ocorre naturalmente, pois, botanicamente, as cultivares do grupo Valência, apresentam maior quantidade de vagens por planta. Por outro lado, essa superioridade não se mantém, pois cultivares do grupo Virgínia, apresentam, como evidenciado neste experimento, maior quantidade de vagens.planta<sup>-1</sup> (Tabela 1) e isso prevalece na produtividade (GODOY et al., 2004).

Para a massa de 100 sementes observou-se diferença entre as variedades utilizadas destacando-se a Runner IAC 886 que apresenta sementes maiores e, conseqüentemente, maior massa. A cv. Runner IAC 886 também apresentou maior rendimento e produtividade, sendo consequência da combinação de maior número de vagens.planta<sup>-1</sup>, número de sementes.planta<sup>-1</sup> e massa de 100 sementes que elevaram esses valores.

Os resultados para as características agrônomicas e componentes de produtividade corroboram as informações da literatura, que destacam a superioridade da cv. Runner IAC 886, em termos de potencial produtivo e em relação ao número e tamanho de sementes (GODOY et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2010).

Com relação às doses do fertilizante foliar utilizadas, não houve influência do produto sobre os componentes de produção e produtividade. Os resultados obtidos concordam com Fernandes (2008) que verificou não haver influência da aplicação de Co e Mo, tanto em sementes, foliar ou combinado, sobre a produtividade de amendoim. Caires e Rosolem (2000)

também não observaram influência da aplicação de cobalto e molibdênio na produção de vagens e grãos de amendoim, em solo de alta acidez, e Carneiro et al. (2004), estudando o efeito de inoculação, cobalto e molibdênio sobre a produção de amendoim, aplicados na semente e via foliar aos 30 dias após a emergência, não encontraram incrementos na produção. Contudo, ainda há alguns autores que encontraram respostas para a aplicação desses nutrientes como Hafner et al. (1992), com a aplicação de molibdênio, e Raj (1987), com cobalto, que conseguiram aumentar a produtividade da cultura do amendoim.

Na avaliação do potencial fisiológico das sementes, os tratamentos apresentaram uniformidade no grau de umidade, variando em torno de 5,8%, e assim, refletindo em pouca interferência desse fator, sendo que as diferenças verificadas foram devidas somente aos atributos fisiológicos de germinação e vigor.

O potencial fisiológico das sementes, avaliado pelo teste de germinação, não foi influenciado pela aplicação de doses de Mo e Co, para as cultivares em estudo (Tabela 2). Entretanto, para os testes de vigor, somente observaram-se diferenças entre as cultivares para o teste de envelhecimento acelerado, sendo que as sementes da cultivar IAC Tatu ST apresentaram-se menos deterioradas, evidenciado pelo maior valor no teste. Assim, em curto prazo, como observado pelos testes de germinação, PC, IVG e condutividade elétrica, as diferenças entre as cultivares não foram observadas, entretanto, caso essas sementes sejam armazenadas por um período longo de tempo, espera-se que essas diferenças poderão aparecer devido ao menor vigor das sementes de amendoim cv. Runner IAC 886. De acordo com Peske et al. (2006), os fatores genéticos são capazes de afetar a qualidade das sementes sendo relacionados com as diferenças entre a longevidade e o vigor de uma espécie.

TABELA 2: Germinação (GE), primeira contagem (PC) índice de velocidade de germinação (IVG), envelhecimento acelerado (EA), condutividade elétrica (CE) e teor de molibdênio para duas cultivares de amendoim e três doses de fertilizante foliar. Ilha Solteira, 2008.

F.V.	GE (%)	PC (%)	IVG	EA (%)	CE ( $\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$ )	Molibdênio ( $\text{mg.kg}^{-1}$ )
<b>Cultivar (C)</b>						
Runner IAC 886	93	87	9,08	79 b <sup>1</sup>	7,66	8,42 a
IAC Tatu ST	96	93	9,50	91a	10,41	6,54 b
<b>Dose (D) g.ha<sup>-1</sup></b>						
0	97	90	9,37	84	7,12	1,80
400	92	87	9,12	84	11,50	8,93
800	95	92	9,37	87	8,50	11,71
f(C)	0,78	2,88	1,09	9,70*	2,33	19,84*
f(D)	0,59	0,66	0,17	0,24	2,06	194,16*
f(C*D)	1,03	2,29	1,22	0,57	1,47	6,43*
D.M.S.	-	-	-	7,75	-	0,88
C.V.(%)	9,81	10,19	10,54	10,67	48,79	13,86

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Pela análise de desdobramento do teor de molibdênio observou-se que houve variação na quantidade desse nutriente em função da cultivar, de modo que Runner IAC 886 apresentou maior capacidade de armazenar o molibdênio em suas sementes (Tabela 3). Também, observou-se que o aumento das doses de Mo e Co proporcionou a produção de sementes de amendoim enriquecidas em molibdênio. Entretanto, não se verificou que essa maior concentração do nutriente nas sementes tenha efeitos positivos sobre o potencial fisiológico, uma vez que as que possuíam maiores quantidades de molibdênio não apresentaram maior qualidade fisiológica, refletida pelos testes de germinação e vigor. Tal ausência de resposta dos efeitos de Mo sobre o potencial fisiológico não se limita apenas à cultura do amendoim, resultados semelhantes foram encontrados por Possenti e Villela (2010) em soja, onde verificaram que aplicações de molibdênio não afetaram o potencial fisiológico das sementes, estimado pelo teste de germinação e envelhecimento acelerado.

TABELA 3: Desdobramento para teor de molibdênio contidos nas sementes de duas cultivares de amendoim submetidas a aplicação de fertilizante foliar. Selvíria, 2008.

Cultivar/ Dose	IAC 886	IAC Tatu ST	DMS
0	1,67 a* <sup>1</sup>	1,93 a <sup>2</sup>	1,541
400	10,37 a	7,49 b	1,541
800	13,23 a	10,19 b	1,541

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; <sup>1</sup>y=4,13x+2,41 (R<sup>2</sup>=96,18); <sup>2</sup>y=5,77x+2,64 (R<sup>2</sup>=92,14)

Considerando os resultados obtidos, pode-se concluir que, a aplicação foliar de cobalto e molibdênio nas doses aplicadas até 800 g.ha<sup>-1</sup> no início da formação de vagens não altera as características agrônômicas da cultura do amendoim. Também, observa-se que a cv. Runner IAC 886 é mais produtiva em comparação a IAC Tatu ST e que o teor de molibdênio não influencia o potencial fisiológico das sementes independente do cultivar.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 395 p.
- BOOTE, K. J. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Peanut Science**, College Station, v. 9, n. 1, p. 35-40, 1982
- CAIRES, E.; ROSOLEM, C. A. Nodulation and nitrogen uptake by peanut as affected by lime, cobalt, and molybdenum. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 337-341, 2000.
- CARNEIRO, L. O.; GARCIA, F. P.; VAZQUEZ, G. H. Efeito de inoculação, cobalto e molibdênio sobre a produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, São Paulo, v. 71, supl., p. 1-749, 2004.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Amendoim: 1ª e 2ª safra**. 2011. Disponível em <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_01\\_19\\_10\\_58\\_20\\_amendoimtotalseriehist.xls](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_19_10_58_20_amendoimtotalseriehist.xls)>. Acesso em: 20 janeiro 2011.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306 p.
- FERNANDES, E. M. L. **Cobalto e molibdênio via semente e foliar em amendoimzeiro**: nodulação, características agrônômicas e proteína nos grãos. 2008. 54 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira. 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, 45, 2000, São Carlos, **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FREIRE, R. M. M.; FIRMINO, P. T.; SANTOS, R. C. Importância e utilização do amendoim na dieta alimentar. **Óleos e Grãos**, São Paulo, v. 8, n. 44, p. 40-42, 1998.
- GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; SIQUEIRA, W. J.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; MARTINS, A. L. M.; PAULO E. M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 7, p. 1183-1191, 1999.
- GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; ZANOTTO, M. D.; SANTOS, R. C. Melhoramento do amendoim. In: BOREM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 51-102.
- HAFNER, H.; NDUNGURN, B. J.; BATIONO, A.; MARSCHNER, H. Effects of nitrogen, phosphorus and molybdenum application on growth and symbiotic N<sub>2</sub> fixation of groundnut in an acid sandy soil in Niger. **Fertilizer Research**, Dordrecht, v. 31, n. 1, p. 69-77, 1992.
- HERNANDEZ, F. B. T.; LEMOS FILHO, M. A. F.; BUZETTI, S. **Software hidrisa e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia, 1995. 45 p.
- IAC – Instituto Agronômico de Campinas. **Sementes melhoradas de amendoim do Instituto Agronômico oferecem maior rentabilidade e qualidade**. Disponível em <[http://www.iac.sp.gov.br/AI/noticias/Materias/Amendoim\\_Tatu\\_ST.htm](http://www.iac.sp.gov.br/AI/noticias/Materias/Amendoim_Tatu_ST.htm)>. Acesso em 20 janeiro 2011.
- LASCA, D. H. C. Amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Manual técnico das culturas**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1986. p. 64-80, (Manual 8).
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Assoc. Bras. Pesq. Potássio e do Fosfato, 1989. 201 p.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-24.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Cap. 2. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2-21.
- OLIVEIRA, T. M. M.; QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, F. P.; MOREIRA, J. N.; SANTOS, M. A. Produção de cultivares decumbentes de amendoim submetidas a distintos espaçamentos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 4, p. 149-154, 2010. Disponível em <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/2371/237116350022.pdf>>. Acesso em: 20 junho 2011.
- PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A.; **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária, UFPel, 2006. 470 p.
- POSSENTI, J. C.; VILLELA, F. A. Efeito do molibdênio aplicado via foliar e via sementes sobre o potencial fisiológico e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 4. p. 143-150, 2010.
- QUAGGIO, J. A.; GODOY, I. J.; Amendoim. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. p. 194-195. (Boletim Técnico, 100).
- QUAGGIO, J. A.; SILVA, N. M.; BERTON, R. S. Culturas oleaginosas. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Potafos/CNPq, 1991. p. 445-484.
- RAJ, A. S. Cobalt nutrition of pigeonpea and peanut in relation to growth and yield. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 10, n. 9-16, p. 2137-2145, 1987.
- RIGON, L. **Potencial do amendoim para fabricação de biodiesel**. 2005. Disponível em: <<http://proex.reitoria.unesp.br/informativo/WebHelp/2005/>>. Acesso em: 13 mar. 2007.
- USBERTI, R. Relações entre teste de envelhecimento acelerado, potencial de armazenamento e tamanho de sementes em lotes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 31-34, 1982. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1982/v4n1/artigo04.pdf>>. Acesso em 15 maio 2011.
- VEIGA, R. F. A.; GODOY, I. J.; SAVY FILHO, A.; GERIN, M. A. N.; VALLIS, J. F. M. **Descritores de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) utilizados no Instituto Agronômico**. Campinas: Instituto Agronômico, 1986. 21 p. (Boletim Técnico 108).