

EFEITOS DA ÉPOCA DE SEMEADURA SOBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA E A PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE DIVERSAS CULTIVARES DE SOJA NO OESTE DA BAHIA

THYANE VIANA DA CRUZ¹, CLOVIS PEREIRA PEIXOTO², MÔNICA CAGNIN MARTINS³ e CARLOS ALBERTO DA SILVA LEDO⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de quatro épocas de semeadura sobre os teores de óleo e proteínas e sobre a produtividade de grãos de cinco cultivares de soja na região oeste da Bahia. Os ensaios foram conduzidos na Fazenda Maria Gabriela, município de São Desidério, BA, no ano agrícola 2006/2007. O delineamento foi em blocos ao acaso no esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas principais foram constituídas pelas épocas de semeadura: primeira época ou Ep1 (29/11/2006), segunda época ou Ep2 (14/12/2006), consideradas preferenciais para a região, terceira época ou Ep3 (28/12/2007) e quarta época ou Ep4 (12/1/2007), sendo as duas últimas consideradas tardias. Em cada época, foram conduzidas cinco cultivares de soja: Msoy 8411 (precoce), BRS Corisco (médio), BRS 263 (precoce), BRS Barreiras (tardio) e Msoy 9350 (tardio), que constituíram as subparcelas, em quatro repetições. Foram determinados a produtividade e os teores de óleo e proteínas nos grãos. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As épocas de semeadura do período preferencial - Ep1 (29/11/2006) e Ep2 (14/12/2006) - tendem a aumentar o teor de óleo e reduzir os teores de proteína, enquanto as semeaduras tardias - Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007) - não foram favoráveis à obtenção de produtividades superiores para a soja no oeste da Bahia.

Termos para indexação: *Glycine max*, rendimento, teor de óleo, teor de proteína.

EFFECTS OF SOWING SEASONS ON CHEMICAL COMPOSITION AND YIELD OF GRAINS FROM DIFFERENT SOYBEAN CULTIVARS IN WESTERN BAHIA

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the effect of four sowing seasons on oil and protein contents and on grain yield of five soybean cultivars in western Bahia, Brazil. Experiments were carried out at Maria Gabriela farm, in São Desidério county, BA, Brazil, in 2006/2007 crop year. The experimental design was carried out in randomized blocks with split-plots in which main plots were composed of the following sowing seasons: first season or S1 (11/29/2006); second season or S2 (12/14/2006), considered preferential for the region; third season or S3 (12/28/2007); and fourth season or S4 (01/12/2007), the last two ones being considered late. In each time period, five soybean cultivars were employed: Msoy 8411 (early), BRS Corisco (average), BRS 263 (early), BRS Barreiras (late), and Msoy 9350 (late), which constituted subplots, in four replicates. Yield and oil and protein content of grains were determined. Collected data were subjected to analysis of variance, and average values were compared by Tukey test at 5% probability. Sowing seasons of preferential periods S1 (11/29/2006) and S2 (12/14/2006) tend to increase oil content and reduce protein contents, whereas late sowing seasons S3 (12/28/2006) and S4 (01/12/2007) did not favor higher soybean yield in western Bahia.

Index terms: *Glycine max*, yield, oil content, protein content.

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia UFRB/CCAAB Campus em Cruz das Almas - BA. CEP 44380-000. thyvc@yahoo.com.br

²UFRB/CCAAB. CEP 44380-000. Cruz das Almas - BA. cppeixot@ufrb.edu.br

³Fundação de Apoio a Pesquisa e Desenvolvimento do Oeste Baiano - CEP 47800000, Barreiras - BA. fundacaoba soja@aiba.org.br

⁴Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas-BA, ledo@cnpmf.embrapa.br

INTRODUÇÃO

A soja é considerada, mundialmente, a principal fonte de produção de óleos e proteínas vegetais para a alimentação humana e a animal, constituindo-se atualmente em um dos principais produtos nacionais de exportação (ALBRECHT et al., 2008). No oeste da Bahia, a soja destaca-se como o principal grão cultivado no Estado, em uma área de 1.050,0 (mil ha), com uma produção de óleo de 578,3 (mil ton) e farelo de 2.506,1 (mil ton) (EVOLUÇÃO..., 2010).

De acordo com Rangel et al. (2004) e Pípolo (2002), em princípio, os teores de óleo e proteína dos grãos de soja são governados geneticamente, porém, fortemente influenciados pelo ambiente, principalmente durante o período de enchimento dos grãos. A instalação da cultura da soja em determinada época pode expor as plantas a estresse ambiental no campo, em uma fase específica do ciclo ou até mesmo durante vários estádios vegetativos e/ou reprodutivos, modificando sua composição química (ALBRECHT et al., 2008). A produtividade de grãos também é altamente influenciada pelo ambiente e, dessa forma, é dependente da época de semeadura, como comprovado por Peixoto et al. (2000).

Embora não sejam encontradas referências de natureza científica sobre épocas de semeadura de soja na região oeste da Bahia, sabe-se que tradicionalmente a melhor época de semeadura para essa cultura compreende o período entre o mês de novembro e a primeira quinzena de dezembro. Esse curto intervalo para a semeadura aliado à vasta extensão territorial das propriedades e de possíveis variações climáticas indesejáveis para o estabelecimento da cultura (veranico), comuns na região, leva o plantio para épocas de semeadura mais tardias, além desse período preferencial.

Em consequência da escassez de trabalhos científicos em relação ao comportamento de cultivares de soja e épocas de semeadura na região oeste da Bahia, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de quatro épocas de semeadura sobre os teores de óleo e proteínas e sobre a produtividade de grãos de cinco cultivares de soja na região oeste da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados no campo experimental da Fundação BA, na Fazenda Maria Gabriela, município de São Desidério, BA, situado a 728 m de altitude, na latitude de 12°45'30"S e na longitude 45°57'16"W. O clima é classificado como Aw da classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais de 24 °C e precipitação média anual de 1.200 mm, distribuídos de novembro a março, tendo, também, um período seco bem definido de abril a setembro, que demarca duas estações climáticas distintas: a chuvosa e a seca (TOSSELO, 2000).

O solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo A, moderado e textura média (CUNHA et al., 2001). Suas características químicas são apresentadas na Tabela 1. As correções e adubações para a instalação dos experimentos foram realizadas de acordo com a análise química do solo e foram baseadas na recomendação para a cultura (EMBRAPA SOLOS, 2006), sendo utilizados 320 kg/ha de N-P-K na formulação 02-18-18. O nitrogênio, além de ser fornecido pelo adubo, foi provido por meio da inoculação das sementes com o produto líquido Biomax® (*Bradyrhizobium* sp.) na dosagem de 150 mL p.c./50 kg de sementes.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso no esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas principais foram constituídas

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

pH	P	K	S	Ca	Mg	Ca + Mg	Al	H + Al	CTC	V	MO
(CaCl ₂)	mg dm ³				cmol _e dm ⁻³				%	dag/kg	
6,2	59,1	95	2,4	2,1	0,9	2,3	0,0	1,3	4,5	71	1,6

pelos épocas de semeadura: primeira época ou Ep1 (29/11/2006), segunda época ou Ep2 (14/12/2006), consideradas preferenciais para a região, terceira época ou Ep3 (28/12/2007), quarta época ou Ep4 (12/1/2007), sendo as duas últimas consideradas tardias, e as subparcelas, pelas cinco cultivares de soja: Msoy 8411 (precoce), BRS Corisco (médio), BRS 263 (precoce), BRS Barreiras (tardio), Msoy 9350 (tardio), em quatro repetições. As subparcelas foram constituídas por quatro linhas de plantas de 5,0 m de comprimento, espaçadas em 0,5 m nas entrelinhas, e em 10 plantas m⁻¹, sendo consideradas como área útil as duas linhas centrais, eliminando-se 0,5 m de cada extremidade. As plantas da área útil de cada parcela foram colhidas com roçadora costal e, posteriormente, trilhadas em máquina estacionária.

Para obtenção da produtividade de grãos de cada repetição, o grau de umidade foi corrigido para 13%, e o valor obtido em kg parcela⁻¹ foi transformado para kg ha⁻¹. Após essa determinação, as sementes foram encaminhadas para a Embrapa Soja para a avaliação dos teores de óleo e proteína.

O teor de óleo foi determinado em extrator de Soxhlet, utilizando-se como solvente extrator o n-hexano, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). Para quantificar o teor de proteína, foram utilizados 100 mg de grãos de soja previamente secos e moídos. Foi determinado o total de nitrogênio, que foi

multiplicado pelo fator de conversão igual a 6,25, de acordo com o método de Kjeldahl, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005), e os resultados foram expressos em porcentagem.

Os dados das variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância, considerando o modelo estatístico do delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5. As médias das cultivares e das épocas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios mensais de temperatura do ar, de fotoperíodo, da umidade relativa do ar e da precipitação pluvial total no período deste estudo são apresentados na Figura 1. Observa-se que as médias de temperatura, fotoperíodo e umidade do ar, durante os ensaios, variaram pouco, enquanto, para a precipitação pluvial, ocorreu uma variação acentuada, em decorrência de veranico (período seco dentro da estação chuvosa) nos meses de dezembro e janeiro, fato este frequentemente observado na região (SEIA, 2007).

Os resultados da análise de variância para as variáveis estudadas são apresentados na Tabela 2. A interação cultivares x época foi significativa a 1%, segundo o teste F, para os teores de óleo (%), para os teores de proteínas (%) e para a produtividade (kg ha⁻¹).

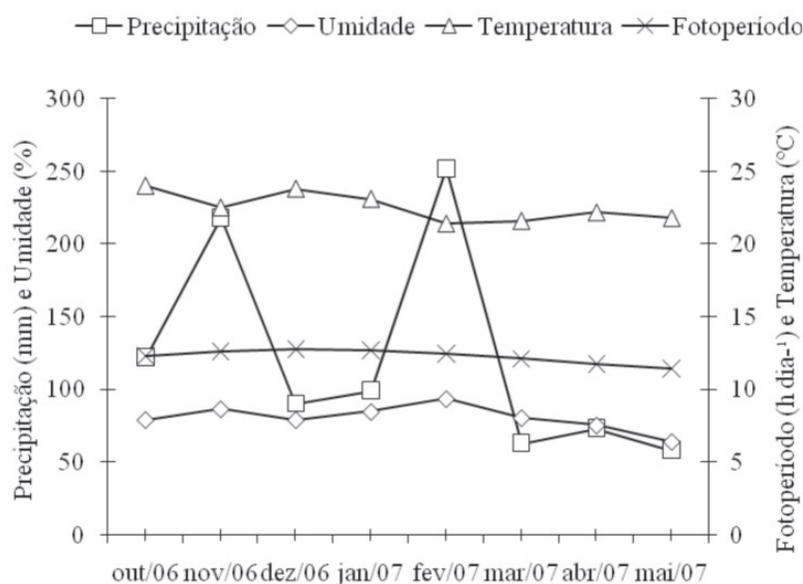


FIG. 1. Valores médios mensais de temperatura do ar (°C); fotoperíodo (h dia⁻¹) correspondente ao 15º dia do mês, umidade relativa (%) e precipitação pluvial total (mm) durante o período de novembro a maio, nas condições climáticas de Roda Velha, Distrito de São Desidério, BA.

TABELA 2. Resumo do quadro da análise de variância para teores de óleo (%), teores de proteína (%) e produtividade (kg ha⁻¹), em cinco cultivares de soja, semeadas em quatro épocas distintas.

FV	QM			
	GL	Óleo	Proteína	Prod.
Blocos	3	0,62 ^{ns}	0,63 ^{ns}	26963,21 ^{ns}
Épocas	3	26,90 ^{**}	62,58 ^{**}	41271239,51 ^{**}
Erro (a)	9	1,17	0,88	210567,23
Cultivares	4	31,26 ^{**}	1,80 ^{**}	1777866,30 ^{**}
Épocas x Cultivares	12	39,77 ^{**}	4,43 ^{**}	503880,95 ^{**}
Erro (b)	48	0,63	0,40	82570,77
Total	79			
CV(a)%		5,32	2,35	20,79
CV(b)%		3,92	1,60	13,02

^{ns} Não significativo.

^{**} Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Na Tabela 3, encontram-se os valores médios para o teor de óleo das cultivares de soja nas distintas épocas de semeadura, os quais variaram de 17,87% na cultivar Msoy 8411 semeada em 12/1 (Ep4) a 22,25% na cultivar

Msoy 9350 semeada em 29/11 (Ep1). Há uma tendência decrescente dessa variável à medida que as semeaduras se afastam do período preferencial (EP1-29/11 e EP2-14/12), como pode ser comprovado pelo valor médio do teor

TABELA 3. Valores médios de teor de óleo (%) em cinco cultivares de soja, instaladas nas épocas de semeadura preferencial (época 1 (Ep1), época 2 (Ep2)) e tardia (época 3 (Ep3) e época 4 (Ep4)), no oeste da Bahia.

Cultivar	Teor de óleo (%)				Média
	Ep1 (29/11/2006)	Ep2 (14/12/2006)	Ep3 (28/12/2006)	Ep4 (12/01/2007)	
Msoy 8411	21,12 abA	21,69 abA	20,28 aA	17,87 cB	20,24 b
BRS Corisco	21,96 abA	22,07 aA	19,76 abB	20,85 aAB	21,16 a
BRS 263	21,01 abA	20,70 abA	18,41 bcB	18,26 cB	19,59b
BRS Barreiras	20,85 bA	20,20 bA	17,91 cB	20,47 abA	19,86 b
Msoy 9350	22,25 aA	21,66 abAB	20,89 aB	19,09 bcC	21,04 a
Média	21,49A	21,26A	19,45B	19,31B	

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

de óleo de 21,49% na época 1 e 21,26% na época 2 em comparação aos valores de 19,45% na época 3 e 19,31% na época 4. As cultivares de soja mostraram diferenças significativas com a variação das épocas, como também entre si.

De modo geral, as cultivares de soja, independentemente do ciclo de maturação, apresentaram porcentagens de óleo satisfatórias nas semeaduras realizadas no período preferencial, sendo que, na Ep1, obteve-se uma média das cultivares de 21,49% e, na Ep2, de 21,26%. Nos Estados Unidos da América, Hartwig (1973) constatou teores médios de proteína e de óleo de 40,5% e 21%, respectivamente, enquanto Moraes et al. (2006), ao caracterizar bioquimicamente duas linhagens de soja com alto teor de proteína, obtidas no programa de melhoramento da qualidade da soja para a agroindústria, do Bioagro/UFV, obtiveram média de 20,60% para o teor de óleo, valor este próximo ao obtido neste ensaio, no oeste da Bahia.

Registram-se os menores valores médios de teor de óleo nas épocas tardias (Ep3 e Ep4) em decorrência do estresse ambiental promovido pela deficiência hídrica na fase de enchimento

de grãos. Segundo Albrecht et al. (2008), o estresse hídrico pode provocar efeitos fisiológicos, acarretando distúrbios bioquímicos na biossíntese de óleo e proteína. A restrição hídrica pode acelerar a maturação e reduzir o período de acúmulo de reservas, fazendo que os grãos das plantas estressadas não apresentem o padrão normal de desenvolvimento e composição química (CARVALHO e NAKAGAWA, 1988; DELOUCHE, 1980; MARCOS FILHO, 2005).

Na Ep3 (28/12/2006), as cultivares BRS263 (precoce) e BRS Barreiras (tardia) obtiveram os menores valores médios de teor de óleo: 17,91% e 18,41%, respectivamente. Entretanto, na Ep4, a cultivar BRS Barreiras elevou o teor de óleo para 20,47%. Isso pode ser atribuído a um pequeno aumento na precipitação no mês de abril (Figura 1), que pode ter favorecido a cultivar de ciclo tardio, uma vez que, na Ep4, as menores médias foram observadas nas cultivares de ciclo precoce MSoy 8411 (17,87%) e BRS 263 (18,26%). Barbosa et al. (2007) encontraram um teor de 17,32% na cultivar MSoy 8411, sob influência do teor de umidade com percentagem muito baixa. É interessante observar que a ocorrência do

estresse ambiental revela a existência de um comportamento diferente entre as cultivares quanto à regulação metabólica que determina a síntese de proteínas e óleo, e que o ciclo de maturação aliado às condições ambientais possivelmente poderão influenciar na síntese desses compostos.

Na Tabela 4, encontram-se os valores médios para o teor de proteína das cultivares de soja nas diferentes épocas de semeadura. Foi verificada uma variação crescente da Ep1 (38,19%) para Ep4 (41,93%), em que a amplitude dos teores de proteína esteve próxima das médias constatadas por Sedyama et al. (1993) e Marcos Filho (2005).

Atribuem-se os maiores teores de óleo nas épocas de semeadura preferencial (Ep1 e Ep2) e os maiores teores de proteínas nas épocas tardias (Ep3 e Ep4) às diferenças climáticas existentes entre períodos, resultados que concordam com os alcançados por Albrecht et al. (2008). Esses resultados caracterizam bem a correlação negativa entre os conteúdos de óleo e os de proteínas na composição química dos grãos, concordando com Rangel et al. (2004) e Albrecht et al. (2008).

O estresse hídrico, somado ao efeito da temperatura, podem explicar as variações na concentração das proteínas (PÍPOLO, 2002; RANGEL et al., 2004). Entretanto, entre os fatores climáticos observados na Figura 1, apenas a precipitação pluvial apresentou variações acentuadas. O mesmo não ocorreu com a temperatura, que manteve uma pequena variação durante o experimento.

Segundo Pípulo (2002), quando não é possível explicar a diferença nos teores de proteína na soja entre épocas de semeadura, pela oscilação térmica, pode-se explicar pela distribuição de chuvas durante o período de enchimento de grãos e pela disponibilidade de nitrogênio. No presente experimento, como as adubações nitrogenadas e as inoculações para a fixação biológica do nitrogênio foram as mesmas em todas as épocas de semeaduras e nas cultivares, atribuem-se as variações dos resultados ao índice pluviométrico.

Os valores médios de produtividade de grãos são apresentados na Tabela 5, e observa-se que as cultivares apresentaram desempenho produtivo distinto entre si apenas nas Ep2 e Ep3, nas quais a cultivar Msoy 8411 foi superior às

TABELA 4. Valores médios de teor de proteína (%) em cinco cultivares de soja, instaladas nas épocas de semeadura preferencial (época 1 (Ep1), época 2 (Ep2)) e tardia (época 3 (Ep3) e época 4 (Ep4)), no oeste da Bahia.

Cultivar	Teor de proteína (%)				Média
	Ep1 (29/11/2006)	Ep2 (14/12/2006)	Ep3 (28/12/2006)	Ep4 (12/01/2007)	
Msoy 8411	39,31 aB	38,64 bB	39,46 cB	43,00 aA	40,10 AB
BRS Corisco	38,58 aC	40,15 aB	40,91 bAB	41,49 bcA	40,28 A
BRS 263	38,06 abC	38,70 bC	40,77 bcB	42,26 abA	39,93 AB
BRS Barreiras	38,03 abC	39,12 abC	43,13 aA	40,95 cB	40,31 A
Msoy 9350	36,95 bB	37,88 bB	41,13 bA	41,98 abA	39,48 B
Média	38,19B	38,90B	41,07A	41,93A	

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

TABELA 5. Valores médios de produtividade (kg ha⁻¹) em cinco cultivares de soja, instaladas nas épocas de semeadura preferencial (época 1 (Ep1), época 2 (Ep2)) e tardia (época 3 (Ep3) e época 4 (Ep4)), no oeste da Bahia.

Cultivar	Produtividade (kg/ha)				Média
	Ep1 (29/11/2006)	Ep2 (14/12/2006)	Ep3 (28/12/2006)	Ep4 (12/01/2007)	
Msoy 8411	3924,25 aA	3517,75 aA	2459,50 aB	937,75 aC	2709,81 a
BRS Corisco	4142,25 aA	2768,25 bB	1744,50 bC	585,25 aD	2310,06 b
BRS 263	3956,25 aA	2517,75 bcB	1163,00 cC	658,75 aC	2072,93 bc
BRS Barreiras	3929,50 aA	1955,50 cB	714,50 cC	641,75 aC	1810,31 c
Msoy 9350	4005,50 aA	2634,50 bB	1028,75 cC	850,50 aC	2129,81 b
Média	3991,55aA	2678,75B	1422,05C	734,80D	

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

demais, tendo apresentado essa superioridade também ao considerarem-se todas as cultivares (média de 2.710 kg ha⁻¹). Brugnara et al. (2006), avaliando 26 cultivares de soja no oeste da Bahia e, entre eles, as cultivares utilizadas neste estudo, não verificaram diferenças estatísticas entre eles quando foram semeados em época normal (Ep1 e Ep2).

Observa-se uma redução acentuada na produtividade quando se compara a Ep1 com as demais, ocorrendo uma queda na média da produtividade das cultivares de 33% para a Ep2, de 65% para a Ep3 e de 82% para a Ep4, possivelmente em virtude da maior restrição hídrica verificada na fase reprodutiva da cultura da soja nas épocas tardias, o que deixa evidentes os impactos dessa prática no desempenho produtivo das cultivares. Resultados semelhantes foram obtidos por Peluzio et al. (2007) no Estado de Tocantins.

O período de transferência de matéria seca é o mais crítico para a soja, em relação à deficiência de água, pois restringe a área foliar, induz o aborto de legumes, acelera a

senescência das folhas e, conseqüentemente, a massa e o número dos grãos. A menor disponibilidade hídrica promove decréscimo da fotossíntese e abrevia o período de enchimento dos grãos, com prejuízo para a produção (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI, 1990).

Nota-se que, nas épocas tardias, ocorreram diferenças produtivas apenas na Ep3, tendo a cultivar Msoy 8411 sido superior às demais, enquanto na Ep4 (12/1) houve uma queda acentuada na produtividade em todas as cultivares em virtude do severo estresse por deficiência hídrica.

Estudos têm correlacionado negativamente o teor de proteínas nos grãos à produtividade da soja (PÍPOLO, 2002; ALBRECHT et al., 2008). Neste trabalho, essa correlação negativa entre proteína e produtividade pode ser evidenciada observando as Tabelas 3 e 4, em que a produtividade decresce acentuadamente com a variação da época de semeadura, enquanto os teores de proteína crescem para todas as cultivares.

CONCLUSÕES

As épocas de semeadura do período preferencial Ep1 (29/11/2006) e Ep2 (14/12/2006) tendem a aumentar o teor de óleo e a reduzir os teores de proteína, enquanto as semeaduras tardias Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/1/2007) não obtiveram produtividades superiores para a soja no oeste da Bahia.

A cultivar Msoy 8411 foi superior às demais cultivares na Ep2 (14/12/2006) e na Ep3(28/12/2006), com produtividade de 3517,75 kg ha⁻¹ e 2459,50 kg ha⁻¹, respectivamente. Essa superioridade da cultivar Msoy 8411 também pode ser verificada ao se considerar a média de todas as cultivares, apresentando uma produtividade de 2.710 kg ha⁻¹.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa concedida, à Fapesb, pelo auxílio financeiro, à Fundação Bahia, pelo apoio e área experimental cedida, e à Embrapa Soja, por intermédio do pesquisador Antonio Eduardo Pípolo, pelas avaliações de óleo e proteína.

REFERÊNCIAS

- 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, p. 865-873. 2008.
- BARBOSA, D. M.; NAOE, L. K.; ZUNGIA, A. D. G. Avaliar teor de lipídeos em sementes de soja cultivadas no Estado do Tocantins. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNITIS, 14., 2007, Palmas. **Anais...** Palmas: Unitins, 2007.
- BRUGNERA, A.; LOPES, P. V. L.; PORAZZI, L. A.; OLIVEIRA E. R. **Competição de cultivares de soja avaliados em diferentes regiões do cerrado**. Luis Eduardo Magalhães, BA: Fundação Bahia. 2006. (Comunicado Técnico, Safra 2005/2006.).
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (Coord.). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424 p.
- CUNHA, T. J. F. et al. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado. **Ciência Rural**, v. 1, n. 1, p. 27-36, 2001.
- DELOUCHE, J. C. Environmental effects on seed development and seed quality. **Hort Science**, Alexandria, v. 15, n. 6, p. 775-780, 1980.
- EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil**. 2006. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/tpsoja_2007.pdf>. Acesso em: 04 maio 2007.
- EVOLUÇÃO da soja no Oeste da Bahia. In: **Anuário da Região Oeste da Bahia**. safra 2009/2010. Barreiras, BA: Associação de irrigantes da Bahia, 2010. p. 30- 31.
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. **Sementes enrugadas: novo problema na soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1990. 4 p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 46).
- GUIMARÃES F. S. **Cultivares de soja para cultivo de verão na região de Lavras- MG**. Lavras - MG, 2005. 42 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras.
- HARTWIG, E. E. Varietal development. In: CALDWELL, B. E.; HOWELL, R. W.; JOHNSON, H. W., (Ed.). **Soybeans: improvement, production and uses**. Madison: American Society of Agronomy, 1973. p. 194. =
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2005. 1018 p.

- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.
- MORAES, R. M. A.; JOSE, I. C.; RAMOS, F. G.; BARROS, E. G.; MORREIRA, M. A. Caracterização bioquímica de linhagens de soja com alto teor de proteína. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 715-729. 2006.
- PEIXOTO, C. P. et al. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 1, p. 89-95, 2000.
- PELUZIO, J. M.; FIDELIS R. R.; ALMEIDA JÚNIOR, D.; ALMEIDA, R. D.; BARROS, H. B.; SILVA, J. C.; CAPPELLARI, D. Comportamento de cultivares de soja sob condições de várzea irrigada no Sul do Estado do Tocantins, entressafra 2005. In: REUNIÃO DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DA BRASIL, 29., 2007. Campo Grande, MS **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Embrapa Soja. Documentos, 287).
- PÍPOLO, A. E. **Influência da temperatura sobre as concentrações de proteína e óleo em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 2002. 128 p. (Tese) Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- RANGEL, M. A. S.; CAVALHEIRO, L. R.; CAVICHIOLLI, D.; CARDOSO, P. C. **Efeito do genótipo e do ambiente sobre os teores de óleo e proteína nos grãos de soja, em quatro ambientes da Região Sul de Mato Grosso do Sul, safra 2002/2003**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 27).
- SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da Soja**, Parte I. Viçosa: UFV, 1993.
- SEIA. Sistema Estadual de informações ambientais da Bahia: **Clima do cerrado**. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br/biorregional/cerrado/template01>>. Acesso em: 25 jun. 2007.
- TOSELLO, A. **De grão em grão o cerrado perde espaço, Cerrado Impactos no Processo de Ocupação**. WWF/PRO-CER (Documento para Discussão) Base de Dados Tropicais - BDT, 2000.