

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

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM
DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA**

THYANE VIANA DA CRUZ

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
DEZEMBRO DE 2007**

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM
DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA**

THYANE VIANA DA CRUZ

Engenheira Agrônoma
Universidade Estadual de Santa Cruz, 2006

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

Orientador: Dr. Clovis Pereira Peixoto

Co-orientador: MSC. André Brugnera

Co-orientadora: Dr. Mônica Cagnin Martins

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA – 2007

FICHA CATALOGRÁFICA

C957

Cruz, Thyane Viana

Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia/ Thyane Viana Cruz. - Cruz das Almas, BA, 2007.

94f. : il..

Orientador: Prof Dr. Clovis Pereira Peixoto
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, 2007.

1.Soja - crescimento. 2. Soja – cultivares. 3. Soja – produtividade. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais. I. Título

COMISSÃO EXAMINADORA

Professor Dr. Clovis Pereira Peixoto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Orientador)

Pesquisadora Dr^a. Mônica Cagnin Martins
Fundação Bahia

Professor Dr. Marcos Silveira Bernardes
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ
Universidade de São Paulo

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Ciências Agrárias em.....
Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em.....

“De sol a sol, de sol a soja ...um negócio da China!”

Enredo da escola de samba Tradição, 2005

Havia festa no palácio imperial
Onde se comemorava o sucesso da colheita
A realeza conduzida em palanquins
Admirava tigres brancos
Com jade na "Terra dos Mandarins"

Brasil, Meu Brasil,
Meu Brasil se fez presente
Elevando a economia nacional
Cana-de-açúcar e café
Pro mundo foi genial
Hoje tem soja e tradição no carnaval

O imigrante veio plantar (Oba!)
Nessa pátria mãe gentil
Da china pra cá, em solo fértil
Terra de encantos mil

De grão em grão (Ô de grão em grão)
O milagre acontece
Ao raiar de cada dia
Pro mundo se alimentar
E os anjos abençoando
Nossa alegria nessa festa popular

Eu também vou voar, eu vou voar na passarela
De sol a sol nesse chão
Vou semeando esse grão
Abençoada seja a plantação.

Os compositores: Tonho, Lu Gama e Nascimento

OFEREÇO

A Deus,

fonte de toda inspiração,
meu refugio e minha fortaleza.

Ao meu Pai “Zezinho” (In memorian),

À minha mãe Dulce

pelo exemplo, pelos ensinamentos e principalmente
pela formação do meu caráter e de valores que me orgulho
muito em tê-los.

DEDICO

A toda minha família pelo estímulo e apoio

A todos aqueles que contribuíram para minha formação

Aos que acreditaram e acreditam em mim

Ao meu noivo, meu amor “Kessy Jones”

pelo amor, aconchego e compreensão

“Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve.”

Chaplin

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e saúde.

Ao Prof. Dr. Clovis Pereira Peixoto, pela amizade, incentivo constante, confiança e principalmente pelos ensinamentos que se perpetuarão em minha vida.

À Dr. Mônica Martins Cagnin, pela ajuda, amizade, ensinamentos e apoio para realização desse projeto.

Ao MSc. André Brugnera pela confiança, conselhos, amizade, sempre disposto colaborar nas dificuldades encontradas.

A Pedro Venicius pelo apoio e profissionalismo.

À Fundação Bahia pelo acolhimento e pela liberação do campo experimental para instalação do experimento.

A todos os pesquisadores e corpo administrativo da Fundação Bahia pelo estímulo e apoio.

A todos os técnicos e auxiliares de pesquisa da Fundação Bahia pela ajuda e colaboração no decorrer das avaliações que sempre estiveram de pé para ajudar no que fosse preciso.

A Gustavo e Ramon, funcionários da AIBA, pela ajuda que me prestaram em várias ocasiões e pela amizade.

À UNEB de Barreiras pela liberação do laboratório para realização do trabalho, através do Prof. João Luiz Coimbra, como também a todos funcionários pela colaboração.

À EBDA de Barreiras que através do diretor-chefe “Carlão”, sempre mostrou-se receptiva quando requisitada.

Ao CNPq pela bolsa concedida e FAPESB pelo apoio financeiro.

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

Ao Prof. Dr. Carlos Ledo, pelas orientações estatísticas.

A todos funcionários da URFB, em especial a Lima, pelo apoio no transcorrer deste período.

As amigas, “as negas” Bruna Sobral, Dijaneide Ramos, Patrícia Melo, e Lorena Bloisi, pelo companheirismo, apoio, bons momentos e amizade, são tantas coisas que não cabem aqui.

Ao amigo, Luiz Vicente, referência como agrônomo e ser humano, pela amizade e companheirismo em muitas batalhas no período de graduação.

Aos amigos Ravi Raja e Paulo Eduardo, pelo apoio, incentivo e boas risadas.

Ao amigão Vital Paz, pela amizade, apoio e incentivo.

Ao Sr. Clovis e Dona Zenir, “meus avós de Cruz das Almas” e toda sua família pelo aconchego e carinho que nos proporcionou.

A todo grupo Manejo de plantas neotropicais MaPENeo pela boa convivência.

À colega Juliana Firmino, pela disponibilidade e ajuda nas correções.

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

A vocês meus profundos e sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
INTRODUÇÃO	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
Capítulo 1	
DESEMPENHO VEGETATIVO E PRODUTIVO DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA	20
Capítulo 2	
ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA	42
Capítulo 3	
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA	66
CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
ANEXOS	89
APÊNDICES	92

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA

Autora: Thyane Viana da Cruz

Orientador: Dr. Clovis Pereira Peixoto

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a produtividade de cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação, indicados para o Oeste da Bahia, instalados em diferentes épocas de semeadura. Os ensaios foram conduzidos no campo experimental da Fundação Bahia, na Fazenda Maria Gabriela, município de São Desidério - BA, no ano agrícola 2006/2007. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5 (quatro épocas de semeadura: primeira época (29/11/2006), segunda época (14/12/2006), terceira época (28/12/2007), quarta época (12/01/2007) e cinco cultivares: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras e M-SOY 9350) com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por oito linhas de 5,0m de comprimento, no espaçamento de 0,5m nas entrelinhas e 10 plantas m⁻¹. Foi realizado o acompanhamento fenológico durante todo ciclo da cultura e efetuadas coletas quinzenais de cinco plantas aleatórias, nas linhas destinadas a amostras destrutivas. As coletas foram iniciadas trintas dias após emergência das plantas (DAE) até a maturação plena para determinação da matéria seca, da área foliar, do número de folhas e da altura das plantas. Com os dados de matéria seca e área foliar obtiveram-se os índices fisiológicos por meio de suas respectivas fórmulas matemáticas. As características agrônômicas altura final de planta, número de nós e número de ramificações por planta, número total de vagens por planta e número total de grãos por planta foram determinadas em 5 plantas coletadas aleatoriamente na parcela útil para colheita final. A massa de 1000 grãos e a produtividade foram determinadas com base na produção final existentes na área útil da cada parcela. As principais conclusões são: a) a redução do ciclo dos cultivares de soja na região Oeste Baiano, com atraso da época de semeadura, ocorre principalmente na fase reprodutiva; b) os índices fisiológicos podem identificar cultivares de soja com potencial para adaptação aos efeitos de época de semeadura e identificar cultivares de soja com maior

potencial produtivo; c) o cultivar M-SOY 8411 é o que apresenta maior plasticidade fenotípica para variação de época de semeadura no Oeste da Bahia.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill, análise de crescimento, desempenho fisiológico, características agronômicas.

GROWTH AND YIELD IN SOYBEAN CULTIVARS IN DIFFERENT SOWING PERIODS IN THE WEST REGION OF BAHIA

Author: Thyane Viana da Cruz

Advisor: Dr. Clovis Pereira Peixoto

ABSTRACT: The objective of the present work was to evaluate the growth and yield of soybean cultivars with different maturation cycles indicated for the Western Region of Bahia, installed at different sowing periods. The essays were carried out at the experimental field of the Bahia Foundation, at Maria Gabriela Farm in the county of São Desidério – BA, 2006-2007. The experimental design was in random blocks in 4 x 5 factorial scheme (four sowing periods: first – 11/29/2006, second - 12/14/2006, third - 12/28/2007, fourth - 01/12/2007 and five cultivars: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras and M-SOY 9350) with four repetitions. Each experimental unit was made up by 8 rows 5.0 m long each with row spacing of 0.5 and 10 plants m⁻¹. The phenological evaluations were carried out during the entire cycle of the crop and harvest of five random plants in the lines designated for destructive samples were carried out every two weeks. These collections were initiated thirty days after plant emergence (DAE) until full maturation for the determination of dry matter, leaf area, number of leaves and plant height. The physiological indices were obtained once the dry matter and leaf area averages were calculated. The agronomical characteristics, final plant height, number of nodes, number of shoots per plant, total number of pods per plant and total number of grains per plant were determined for five plants collected randomly in the plots used for the final harvest. The mass of 1000 grains and yield were determined by the final yield in the useful area of each plot. The main conclusions are: a) cycle reduction of soybean cultivars in the West Region of Bahia, with delay of the sowing period, occurs mainly in the reproductive phase; b) The physiological indices can identify soybean cultivars with adaptation potential to the effects of the sowing period and identify soybean cultivars with greater yield potential; c) the M-SOY 8411 cultivar presented greater phenotypic plasticity regarding sowing period variation in the Western Region of Bahia.

Key-words: *Glycine max* (L.) Merrill, growth analysis, physiological development, agronomical characteristics.

INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO

1 Introdução

No momento em que as discussões sobre fontes alternativas de energia, constituem-se numa preocupação mundial, a agroenergia vem sendo o novo paradigma da agricultura; assim, produzir energia e alimento torna-se o grande desafio do setor agrícola. A segurança energética deve ser alcançada com a produção crescente de combustíveis de fontes renováveis como o biodiesel, produto derivado da biomassa de oleaginosas, que ganha destaque como medida mitigatória na emissão de gases na atmosfera.

Dentre as oleaginosas cultivadas no Brasil, a soja desponta como a mais promissora pois, além do elevado teor de proteína para produção de farelo, esteio da produção de carnes, é também uma excelente fonte de óleo, respondendo por 90% da produção de óleo vegetal no Brasil. Com uma cadeia produtiva organizada e eficiente, distribuída por todo o país, a soja é a matéria-prima prontamente disponível para a utilização imediata na produção de biodiesel.

O Brasil é a grande promessa do fornecimento de matéria prima para o incremento da demanda mundial de soja, cujo crescimento médio, nos últimos 40 anos, tem sido na ordem de cinco milhões de toneladas por ano, não sendo possível pensar no Brasil sem a soja, ou sem os mais de 10 bilhões de dólares que agrega anualmente à sua balança comercial, assim como os outros 50 bilhões de dólares que agrega em benefícios indiretos representados principalmente por 4,5 milhões de empregos derivados da sua extensa cadeia produtiva (GUIMARÃES, 2005).

A importância da cultura da soja no contexto mundial e nacional justificam o enorme interesse que diversos países têm na busca de informações sobre novas tecnologias, que podem potencializar as áreas cultivadas, visando o incremento produtivo (kg ha^{-1}) sem avançar nas florestas e recursos naturais, justificando a necessidade de pesquisas no sentido de otimizar o cultivo e reduzir os riscos de perdas na produção.

2 Aspectos gerais

A soja é uma cultura de origem Asiática que foi introduzida na Europa e depois no continente americano. No Brasil, sua introdução ocorreu através dos Estados Unidos, por Gustavo Dutra, então professor da Escola de Agronomia da Bahia, que realizou os primeiros estudos de avaliação de cultivares, sendo considerada esta a referência mais antiga encontrada na literatura (EMBRAPA, 2007)

Apesar de ser uma cultura milenar, a soja ganhou destaque econômico apenas a partir da segunda guerra mundial, no século XX. Atualmente é considerada como matéria prima indispensável para impulsionar diversos complexos agro-industriais, afirmando-se como a mais importante oleaginosa cultivada no mundo, com papel sócio-econômico relevante em virtude da crescente necessidade por óleo e proteína (MARION, 2004).

Nos últimos vinte anos foi surpreendente o desenvolvimento do complexo soja em todo o mundo. No início da década de 80 a produção global foi na ordem de 62 milhões de toneladas, atingindo um valor estimado de 233,5 milhões na safra 2006/2007. Esse aumento de produção foi devido à crescente demanda nos países consumidores do grão e seus derivados. O consumo, no mesmo período saltou de 68 milhões para 225,5 milhões de toneladas (SAFRAS e MERCADOS, 2007).

Na economia brasileira a sojicultura ocupa uma posição de destaque, congregando 17 dos 27 estados brasileiros, com uma produção de 58,4 milhões de toneladas, ocupando a segunda posição na produção mundial, que tem como principal produtor os Estados Unidos, com aproximadamente 87 milhões de toneladas. O Brasil e a Argentina, juntos, já respondem por 45% da produção

mundial de soja e os Estados Unidos são responsáveis por 38%. Os três países produzem 83% da soja no mundo (AGRIANUAL, 2007).

Um aspecto que merece atenção na expansão da soja pelos campos brasileiros é que o avanço numa região não decorre do recuo da outra. A cultura da soja na região Oeste da Bahia ocupa mais da metade das áreas cultivadas, correspondendo a 4% da produção nacional e 56% da produção do Nordeste (ANUÁRIO BRASILEIRO DA SOJA, 2006). Na safra 2006/2007 a produção correspondeu a 2,3 milhões toneladas, numa área de 850 mil hectares, conferindo ao Estado a sétima posição na produção nacional. Cerca de 96% da produção de soja está concentrada em seis municípios: São Desidério, Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, Formosa do Rio Preto, Correntina e Riachão das Neves, sendo que o maior produtor é o município de São Desidério, responsável por 31% da produção do Estado (ANUÁRIO REGIÃO OESTE DA BAHIA, 2007).

O complexo agro-industrial da soja em todas as regiões do país, incontestavelmente, caracteriza-se pelo dinamismo, evidenciado pela rápida incorporação de novas técnicas ao sistema de produção, e, principalmente, pelo fato de que todos os anos surgem novas variedades resistentes às principais doenças e pragas, e com maior potencial de produção, abrangendo todas as regiões produtoras (MARION, 2004). Nesse contexto, torna-se necessário estudar o desempenho vegetativo e produtivo de cultivares, sua adaptação para cada região sob a influência de diversos fatores climáticos e biológicos (MARTINS et al., 1999).

3 Fatores ecológicos

A produtividade máximo de uma cultura é determinada, principalmente, por suas características genéticas e por uma boa adaptação ao ambiente predominante. Dentre os elementos do clima, os que mais afetam o comportamento e o desenvolvimento da cultura da soja são a temperatura, o fotoperíodo e a disponibilidade de água (FARIAS, 2000).

O estabelecimento de um sistema produtivo e eficiente para a soja exige a sincronização dos estádios fenológicos com as mudanças climáticas, para obtenção de altos rendimentos. O conhecimento do ambiente de cultivo é extremamente importante, principalmente no que concerne às suas limitações,

para que se possa proceder a tempo, as correções necessárias, a fim de suprir às exigências ecofisiológicas da cultura (CÂMARA, 1991; PEIXOTO, 1998; BRANDELERO et al., 2002; PEIXOTO et al., 2002;).

O zoneamento agroecológico e a definição da época de semeadura para a cultura da soja são realizados no intuito de indicar as regiões e condições de clima mais convenientes à utilização econômica dessa cultura, visando propiciar condições ambientais favoráveis aos cultivares em uso, para que manifestem seu potencial genético (EMBRAPA, 2007).

A região demográfica do Oeste do Estado da Bahia pode ser subdividida em duas áreas: Vale e Cerrado. Nessa última concentra-se o principal pólo agrícola do Estado, com destaque para soja. A energia solar é abundante ao longo do ano, o que coloca a região do oeste Baiano em posição privilegiada quanto à disponibilidade desse recurso natural (SEIA, 2007). As condições climáticas favoráveis e a topografia plana possibilitam a região uma produtividade acima da média nacional, correspondente a 2.700 kg ha^{-1} (ANUÁRIO REGIÃO OESTE DA BAHIA, 2007).

O clima é classificado como Aw pelo método de Köppen, com temperaturas médias anuais de 24°C e precipitação média anual de 1.200 mm podendo alcançar 1.800 mm, distribuídos entre os meses de novembro e março, tendo, também, um período seco bem definido entre abril e setembro, demarcando duas estações climáticas distintas: a chuvosa e a seca (TOSSELO, 2000).

3.1 Necessidades hídricas

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando praticamente, em todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Desempenha a função de solvente, através da qual, gases, minerais e outros solutos entram nas células e movem-se pela planta. Tem, ainda, papel importante na manutenção e distribuição do calor (PEIXOTO, 1998). Para alcançar o máximo rendimento, um adequado suprimento de água deve estar disponível desde a semeadura até o completo desenvolvimento, por meio de chuvas frequentes, irrigações ou mesmo armazenamento de umidade no solo (MARION, 2004).

A chuva é a principal fonte de água para a maioria da produção de soja no mundo, visto que somente uma pequena parcela dos produtores utiliza irrigação com o objetivo de suprir a demanda nos períodos críticos. O conhecimento da quantidade de água consumida pela cultura em cada um dos períodos de crescimento permite ajustar as datas da semeadura de forma que as fases de desenvolvimento mais críticas coincidam com os períodos aos quais é mais provável a água estar disponível (FARIAS, 2000).

A disponibilidade de água é importante, principalmente em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto o excesso quanto o déficit de água são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar boa germinação. Nessa fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do máximo total de água disponível e nem ser inferior a 50% (MORAES et al., 2004).

A necessidade total de água na cultura da soja, para obtenção do máximo rendimento, varia entre 450 a 800 mm/ciclo, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do ciclo. A necessidade de água aumenta com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após esse período (BERLATO et al., 1986; PEIXOTO, 1998).

Déficits hídricos expressivos, durante a floração e o enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como conseqüência, causam a queda prematura de folhas e de flores e abortamento de vagens, resultando, por fim, em redução do rendimento de grãos (EMBRAPA, 2007).

O estresse hídrico, um dos estresses mais comuns no meio ambiente, afeta grandemente a produtividade da soja, principalmente quando o déficit ocorre durante a última semana de desenvolvimento da vagem (R4) e durante o enchimento das sementes (R5 e R6). A fotossíntese geralmente é afetada pelo estresse hídrico, com a redução inicialmente ocorrendo em função da limitação estomática e à medida que o déficit aumenta (BEZERRA e MOSQUIM, 1999).

Peixoto (1998) salienta que o excesso de água no solo favorece o acamamento, alonga o ciclo e reduz o oxigênio para o sistema radicular, afetando

as absorções de água e de nutrientes, como também o crescimento do sistema radicular diminui. Bergamaschi et al. (1977) afirmam que o consumo de água pela cultura da soja depende, além do estágio de desenvolvimento, da demanda evaporativa da atmosfera, e o seu valor absoluto pode variar, tanto em função das condições climáticas de cada região como em função do ano e época de semeadura (condições de tempo) na mesma região climática.

De acordo com Almeida et al. (2005), o excesso e a carência de água no solo podem influenciar o crescimento e rendimento de plantas de soja. Em longos períodos de estiagem pode haver uma queda muito significativa na produção de grãos.

3.2 Temperatura

A temperatura reflete o estado energético de uma substância; portanto as oscilações térmicas indicam claramente as variações da quantidade de energia solar que atinge o sistema Terra-atmosfera. Essa variação ocorre mesmo na presença de combinações de fatores que atuam na temperatura do sistema (VIANELLO e ALVES, 1991).

A soja tem melhor adaptação a temperaturas do ar entre 20°C e 30°C, sendo a temperatura ideal para seu crescimento em torno de 30°C. Diferenças de temperatura entre anos e locais podem causar diferenças na data de floração e na duração do período reprodutivo, para uma mesma data de semeadura (FARIAS, 2000).

A floração somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 13°C. As diferenças de data de floração, entre anos, apresentadas por uma cultivar semeada numa mesma época, são devido às variações de temperatura. Assim, a floração precoce ocorre, principalmente, em decorrência de temperaturas mais altas, podendo acarretar diminuição na altura de planta (EMBRAPA, 2007).

3.3 Fotoperíodo

O fotoperíodo é o fator que exerce maior efeito na variabilidade de desenvolvimento e crescimento da planta de soja, com conseqüências no

incremento de área foliar, com relação a uma maior interceptação da radiação solar, determinando assim um aumento na eficiência fotossintética. Essa, quando associada à abundância de nutrientes realiza maior transformação do açúcar para proteína ou óleo na semente (MASCARENHAS e MYIASAKA, 1968; CÂMARA, 1991; PEIXOTO, 1998).

A sensibilidade fotoperiódica varia com o genótipo e o grau de resposta ao estímulo fotoperiódico é o principal determinante da adaptação dos diferentes cultivares. Nos cultivares de soja sensíveis, a resposta ao fotoperíodo é quantitativa, e não absoluta, o que significa que a floração pode ocorrer de qualquer modo. No entanto, o tempo requerido para tal, dependerá do comprimento do dia, sendo mais rápida a indução em dias curtos do que em dias longos. Desse modo, a indução floral provoca a transformação dos meristemas vegetativos (diferenciação de talos e folhas) em reprodutivos (primórdios florais), determinando o tamanho final das plantas (número de nós) e, portanto, seu potencial de produtividade (RODRIGUES et al., 2001).

Diferenças de data de floração entre cultivares, numa mesma época de semeadura, são devidas, principalmente, à resposta diferencial dos cultivares ao comprimento do dia (fotoperíodo). A adaptação de diferentes cultivares de soja a determinadas regiões depende das exigências hídricas, térmicas e fotoperiódica. (EMBRAPA, 2007).

4 Crescimento e Desenvolvimento

O crescimento é um aumento irreversível do tamanho e que resulta em aumento da massa, forma, superfície, volume ou unidades estruturais (REIS e MÜLLER, 1979;). O desenvolvimento é caracterizado pelo crescimento e por mudanças na forma da planta, as quais ocorrem por meios de padrões sensíveis e de diferenciação e morfogênese (PEIXOTO, 1998).

Para Pereira e Machado (1987) o crescimento e o desenvolvimento de uma cultura estão condicionados pelas características genéticas dos diferentes cultivares, assim como por fatores ambientais, dos quais provêm os “ingredientes” necessários aos processos fisiológicos. No entanto, para Peixoto (1998) fatores genéticos inerentes a cada planta é que ditam o padrão de utilização dos recursos ambientais disponíveis.

O crescimento da soja pode ser medido pela quantidade de massa acumulada na planta. Assim, com exceção da água, a massa seca consiste em tudo que se encontra na planta, incluindo carboidratos, proteína, óleos, e nutrientes. A produção de toda massa seca é resultado do processo da fotossíntese (PEIXOTO, 1998), uma vez que de acordo com Santos Jr. et al. (2004), para o incremento da produção vegetal, é necessário melhor aproveitamento de energia solar e a ação de outros fatores ambientais favoráveis. Dessa forma, o acúmulo de matéria seca é, talvez, o parâmetro mais significativo, já que o mesmo é resultante da associação de vários componentes.

As características de crescimento variam em decorrência de alterações nos níveis de luz, temperatura, umidade e disponibilidade de nutrientes. Daí a necessidade do conhecimento das respostas morfológicas das espécies ao ambiente, para entendimento de adaptações das plantas às práticas de manejo a serem adotadas (ANDRADE, 2004).

O estudo fenológico de uma espécie constitui-se em uma ferramenta eficaz de manejo, uma vez que possibilita identificar, por meio da observação dos caracteres morfológicos da planta, seu momento fisiológico ao qual se encontra associado uma série de necessidades por parte do vegetal que, uma vez atendidas, possibilitarão o normal desenvolvimento da cultura, resultando em boa produtividade (CAMARA, 1998).

5 Época de semeadura

A expansão da soja para as regiões do Cerrado baiano nas últimas décadas só foi possível devido ao desenvolvimento da tecnologia nacional de produção, principalmente aquelas relacionadas à criação de novos cultivares adaptadas às diferentes condições ecofisiológicas.

De acordo com Câmara e Heiffig (2002) independente de ser uma área tradicional ou uma nova área, a produção de uma planta sempre resultará da interação da espécie escolhida como o ambiente e o manejo adotado. Se o objetivo é atingir elevadas produtividades, torna-se essencial para quem exerce o gerenciamento da tecnologia e do ambiente de produção, o conhecimento do agroecossistema sob sua responsabilidade.

Assim, tomam notabilidade os ensaios regionais de avaliação de cultivares de soja, principalmente quando realizados em diferentes épocas em uma mesma região, uma vez que, entre todas as práticas culturais para a cultura da soja, a época de semeadura é a variável que produz maior impacto sobre a sua produtividade e comportamento da planta, podendo interferir na sua arquitetura, e até no processo de colheita (MARTINS et al., 1999; PEIXOTO et al., 2000; SANTOS et al, 2003).

Segundo Santos et al., (2003), a semeadura nas épocas em que as condições climáticas são adequadas às necessidades da cultura reduz os riscos de perdas por excesso ou déficit de chuvas nos estádios críticos e contribui para otimizar o controle das infestações de pragas e doenças. Caso contrário podem ocorrer alterações na produtividade com perdas consideráveis na colheita (MORAES et al., 2004).

Peixoto et al. (2002), estudando o efeito de épocas de semeadura e de diferentes densidades sobre os componentes de produção e o rendimento de grãos em três cultivares de soja, no Estado de São Paulo, constatou que a época de semeadura é o fator que mais influencia. Em outro estudo, Moraes et al. (2004), avaliando o desempenho agrônômico de dez cultivares de soja, conduzidos em duas épocas de semeadura, na região do Recôncavo Baiano, constataram o efeito das épocas nos ciclos de maturação dos cultivares, ocorrendo um aumento da primeira para a segunda época de semeadura à medida que atrasou a semeadura; as semeaduras realizadas mais cedo proporcionaram menor altura de planta e menor rendimento de grãos.

Para as condições brasileiras, a época de semeadura varia em função do cultivar, região de cultivo e condições ambientais do ano agrícola, ocorrendo geralmente de outubro a dezembro. O mês de novembro, de maneira geral, tem proporcionado os melhores resultados de produtividade nos Estados em que a soja é cultivada tradicionalmente (PEIXOTO et al., 2000; EMBRAPA, 2007).

Embora não sejam encontradas referências de natureza científica sobre épocas de semeadura da soja no Oeste da Bahia, observa-se que o período preferencial está compreendido entre a última quinzena de novembro e a primeira de dezembro. Em alguns anos, as melhores épocas de semeadura não têm sido praticadas devido ao atraso na ocorrência chuvas, levando-se a semeaduras mais tardias, com a utilização de cultivares precoces ou semi precoces, normalmente

mais sensíveis às variações nas datas de semeadura, alterando sua produtividade à medida que se atrasa à instalação da cultura.

6 Análise de crescimento

A análise quantitativa do crescimento é o primeiro passo na análise da produção vegetal e requer informações que podem ser obtidas sem a necessidade de equipamentos sofisticados. Tais informações são a quantidade de material contido na planta toda e em suas partes (folhas, colmos, raízes e frutos) e o tamanho do aparelho fotossintetizante (PEREIRA & MACHADO, 1987, JAUER et al., 2004).

Dentre as formas de avaliar a adaptação de um vegetal a diferentes condições de cultivo, destaca-se a análise de crescimento como uma ferramenta eficaz. Esta, por sua vez, possibilita identificar diferenças entre os cultivares e permite estabelecer relações entre a planta e o ambiente, através dos parâmetros fisiológicos e elementos climáticos, edáficos e fitotécnicos, com o objetivo de verificar o desempenho de diferentes cultivares.

O fundamento da análise de crescimento baseia-se no fato de que, em média, 90% da matéria orgânica acumulada ao longo do crescimento da planta resultam da atividade fotossintética (BENINCASA, 2003). Dessa forma, a radiação solar é elemento primordial na exploração agrícola e a sua captação, transformação e fixação em fitomassa é o que se busca na agricultura. Assim, para que a energia disponível seja utilizada intensamente é necessário que haja a sua interceptação em alto grau e que as plantas apresentem grande eficiência para transformá-la e fixá-la (PEIXOTO, 1998; HEIFFIG, 2002).

A análise quantitativa de crescimento é constituída de modelos e fórmulas matemáticas para avaliar índices de crescimento das plantas, sendo muitos deles, relacionados com a atividade fotossintética. A partir dos dados de crescimento pode-se inferir sobre a atividade fisiológica, isto é, estimar de forma precisa, as causas de variações de crescimento entre plantas geneticamente diferentes ou entre plantas iguais, crescendo em ambientes diferentes (BENINCASA, 2003).

As técnicas de análise de crescimento foram desenvolvidas por investigadores britânicos que além de apresentarem fórmulas de análise de

crescimento, suas derivações e condições necessárias para seu uso correto, discutem alternativas e métodos matemáticos que envolvem a massa da matéria seca e da área foliar do vegetal, em função do tempo. Portanto, a partir dessas medidas, podem-se obter índices fisiológicos a intervalos regulares, sem a necessidade de laboratórios e/ou equipamentos sofisticados (PEIXOTO, 1998; BENINCASA, 2003; LIMA, 2006).

7 Índices fisiológicos

De acordo com Ritchie et al. (1994) e Câmara, (1998), as plantas de soja no pleno florescimento acumulam apenas 25% de sua massa da matéria seca, atingem em torno de 50% de sua altura final e desenvolvem aproximadamente metade do número total de nós. Este estágio marca o início de um período de rápido e constante acúmulo da matéria seca pela planta, que continuará até logo após o estágio de desenvolvimento da semente/grão. Esta rápida acumulação de matéria seca pela planta inicia-se nas partes vegetativas (raízes, folhas e hastes), deslocando-se gradualmente para as vagens e sementes/grãos em formação, enquanto as partes vegetativas finalizam o seu desenvolvimento.

A determinação dos diversos índices fisiológicos tem sido utilizada para tentar compreender os processos intrínsecos que respondem pelo crescimento e desenvolvimento da planta, sendo estes o índice de área foliar (IAF), a taxa de crescimento relativo (TCR), a taxa de crescimento da cultura (TCC), a taxa assimilatória líquida (TAL), a razão de área foliar (RAF) e o índice de colheita (IC) (PEIXOTO, 1998; BRANDELERO et al., 2002; CERQUEIRA et al., 2002; BENINCASA, 2003; e LIMA, 2006).

O índice de área foliar é a relação entre a folhagem e a superfície do solo que ela ocupa, variando de acordo com espécies vegetais, clima, estações do ano e estágio de desenvolvimento da planta (CÂMARA e HEIFFIG, 2000). A taxa de crescimento relativo é como uma base comum, que é o próprio peso da planta. É apropriada para avaliação do crescimento vegetal que é dependente da quantidade de material acumulada gradativamente e expressa o incremento na

massa de matéria seca, por unidade de peso inicial, em um intervalo de tempo (REIS E MULLER, 1979; PEIXOTO, 1998; BRANDELERO, 2002).

A razão da área foliar é também chamada quociente de área foliar, representa a relação entre a área foliar e a massa da matéria seca total da planta. A razão de área foliar declina enquanto a planta cresce, em função do autossombreamento, com a tendência da diminuição da área foliar útil ou fotossinteticamente ativa, para a produção de matéria seca (ALVAREZ et al., 2005). A taxa assimilatória líquida representa a taxa de incremento de massa de matéria seca por unidade de área foliar existente na planta, assumindo que tanto a matéria seca como a área foliar, aumentam exponencialmente (PEIXOTO, 1998; BRANDELERO, 2001; BENINCASA, 2003). Reflete a dimensão do sistema assimilador que é envolvida na produção de matéria seca, ou seja, é uma estimativa da fotossíntese líquida, representando o balanço entre o material produzido pela fotossíntese e aquele perdido pela respiração (PEREIRA e MACHADO, 1987; PEIXOTO, 1998).

A taxa de crescimento da cultura representa a quantidade total de matéria seca acumulada por unidade de área de solo, em um determinado tempo sendo considerada a taxa de produção de matéria seca (TPMS) de uma comunidade vegetal. A taxa de crescimento da cultura ou a taxa de produção de fitomassa de uma comunidade vegetal avalia a produtividade primária líquida, constituindo o somatório das taxas de crescimento dos diversos componentes das plantas (REIS e MULLER, 1978; PEREIRA e MACHADO, 1987; BRANDELERO et al., 2002).

Pereira e Machado (1987) fazem referência ao índice de colheita como um quociente freqüentemente utilizado para medir a eficiência de conversão de produtos sintetizados em material de importância econômica. Para Peixoto (1998) em relação a uma cultura madura, o IC é definido como a razão entre a massa da matéria seca da fração econômica produzida (PE) e a fitomassa seca total colhida (PB). A produtividade econômica tem aumentado continuamente em função do aumento do índice de colheita; seleção de plantas que alocam maior proporção de material em órgãos de importância econômica tem sido responsável por essa tendência (DUNCAN et al., 1958; DONALD e HAMBLIM, 1976; PEIXOTO, 1998; HEIFFIG, 2002).

Os índices fisiológicos determinados na análise de crescimento indicam a capacidade de o sistema assimilatório (fonte) das plantas em sintetizar e alocar a

matéria orgânica nos diversos órgãos (drenos) que dependem da fotossíntese, respiração e translocação de fotoassimilados dos sítios de fixação aos locais de utilização ou de armazenamento (FONTES et al., 2005). A análise de crescimento, juntamente com os índices fisiológicos, expressa as condições morfofisiológicas da planta e quantifica a produção líquida, derivada do processo fotossintético. Esse desempenho é influenciado pelos fatores bióticos e abióticos (LARCHER, 1995; LESSA, 2007).

8 Características agronômicas e produtividade

Outros fatores importantes para se compreender a interação cultivar e ambiente são as características agronômicas, que apresentam grande variabilidade entre cultivares e condições ambientais, como exemplificam os resultados de Moraes et al., (2004) com a cultura da soja. Este fato tem sugerido a muitos pesquisadores estudar a associação entre os caracteres, sempre enfatizando conhecer a contribuição desses para a produção de grãos.

As características quantitativas como componentes do rendimento (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa dos grãos), altura de planta, duração do ciclo e produtividade, são as mais importantes na escolha dos cultivares e são as mais influenciadas pelo ambiente. A altura ideal da planta de soja situa-se entre 0,60m e 1,0m, sendo um caráter positivamente correlacionado com a altura de inserção da primeira vagem (GARCIA 1992).

Existe interação perfeita entre a planta de soja e o ambiente, de maneira que, quando ocorrem mudanças no ambiente, também ocorrem no desenvolvimento da planta (RITCHIE et al., 1994). Todos os cultivares têm um potencial máximo de rendimento que é geneticamente determinado. Esse potencial de rendimento somente é obtido quando as condições ambientais são perfeitas, sendo que estas não existem naturalmente. Em condições de campo, a natureza proporciona a maior parte das influências ambientais sobre o desenvolvimento e rendimento da soja (PEIXOTO et al., 2000).

A produtividade está intimamente ligada aos componentes da produção da planta (número de vagens e grãos formados, assim como a massa dos grãos) que agregados à população de plantas, respondem pelo rendimento da área de

produção e dependem diretamente do genótipo e da interação deste com o ambiente (BRANDELERO, 2002).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. Soja. In: Anuário da Agricultura Brasileira 2007. São Paulo: FNP, 2007. p.423-462.
- ALMEIDA, T. S.; FONTANA, D. C. MARTORANO, L. G.; BERGAMASCHI, H. Índices de vegetação para a cultura da soja em diferentes condições hídricas e de sistema de manejo do solo. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil **Anais**. 16-21 abril 2005, INPE, p. 17-24
- ALVAREZ , R de C. F.; RODRIGUES, J. D.; MARUBAYASHI, O. M.; ALVAREZ A. C. C.; CRUSCIOL, C. A.C.; Análise de crescimento de duas cultivares de amendoim (*Arachishypogaea L.*) **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 4, p. 611-616. 2005.
- ANDRADE, S.A.L., Biomassa e atividade microbianas do solo sob influência de chumbo e da rizosfera da soja micorrizada. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.12, p.1191-1198, dez. 2004
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA SOJA. Santa Cruz da Sul – RS: Gazeta Santa Cruz, 2006, p35
- ANUÁRIO DA REGIÃO OESTE DA BAHIA. Barreiras - BA: Associação de irrigantes da Bahia, 2007.
- BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; WESTPHALEM, S.L. Épocas de semeadura de soja no Rio Grande do Sul: avaliação e interpretação dos ensaios ecológicos de soja. **Ipagro Informa**, n. 18, p. 7-14, 1977.
- BEZERRA, M. A.; MOSQUIM, P. R. Fotossíntese em plantas de soja cultivadas em dois níveis de fósforo e submetidas a déficit hídrico. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 11, p. 46, 1999.
- BRANDELERO E.; PEIXOTO, C. P.; M SANTOS, J. M. B.; MORAES, J.C.C , PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no Recôncavo Baiano. 2.ed. Bahia : **Magistra**, 2002. vol.14, p77-88.

BENICASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas)**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

BERLATO, M. A.; MATZENAUER, R. BREGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pelo método de penman, evaporação do tanque “classe A” e radiação solar global. **Agronomia Sulriograndense**, n. 22, p251- 259, 1986.

CÂMARA, G. M. S. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e maturação de cultivares de soja** (*Glycine max* (L.) Merrill). Viçosa, 1991. 266p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

CÂMARA, G. M. S.; HEIFFIG, L.S. Fisiologia, ambiente e rendimento da cultura da soja. In: CÂMARA, G. M. S **Soja - Tecnologia da produção II**. Piracicaba ESALQ, 2002 p 81 -119

CÂMARA, G. M. de S. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: CÂMARA, G. M. de S. (Coord.). **Soja - Tecnologia da Produção**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”(Departamento de Agricultura)-USP, 1998. 293 p. p. 256-577

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

CERQUEIRA, R.C.; SILVA, S.O.; MEDINA, V.M. Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (*Musa* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 24, n. 3, p. 654 – 657, dez. 2002.

DUNCAN, W. G. The relationship between population and yield. **Agronomy Journal**, v. 50, p. 82 -84, 1958.

DONALD, C.M.; HAMBLIIN, The biological yield and harvest index of cereals as agronomics and plant breeding criteria. *Advances in Agronomy*, v 28, p361-405, 1976.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil**. . Soja no Brasil. Versão eletrônica. 2004 <

<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm> Acesso em : 25 de jun. 2007.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja**: Região Central do Brasil.. 2007 225p

FARIAS, A. D. Baixos rendimentos no Rio Grande do Sul. **Anuário Brasileiro da Soja**, Santa Cruz do Sul-R.S., p. 22, 2000.

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

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

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 .

JAUER, A; DUTRA, L.M. C.; ZABOT, L.; LUCCA FILHO, A.C. Análise de crescimento da cultivar de feijão pérola em quatro densidades de semeadura.. **Rev. Fac. Zoo. Vet. Agro**. Uruguaiana, Vol. 10, pág. 101 - 113, 2004

HEIFFIG, L.S. Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. São Paulo, 2002. 151p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba

LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. New York, Springer-Verlag, 1995, 506p.

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

LIMA, J.F. **Tamanho ótimo de parcela, alocação de fitomassa e crescimento de mamoeiro em casa de vegetação**. 2006. 60p. Dissertação (Mestrado em

Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia.

MARION, E. Parâmetros hídricos para estimativa do rendimento de grãos de soja. Florianópolis, 2004. Dissertação de mestrados. Universidade Federal de Santa Catarina.

MARTINS, M. C.; CÂMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. 4.ed. Piracicaba: **Scientia Agricola**, 1999. vol. 5

MASCARENHAS, H. A. A.; MYIASAKA, S. **Instruções para a cultura da soja**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1968, 43p. (Boletim, 22).

MORAES , J.C.C. ; PEIXOTO, C. P.; M SANTOS, J. M. B.; BRANDELERO E.; PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Caracterização de dez cultivares de soja nas condições agroecológicas do Recôncavo Baiano. 1.ed. Bahia : **Magistra**, 2004. vol.16, p33- 41

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. São Paulo, 1998. 151p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PEIXOTO, C. P; CÂMARA, G.M.S; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. Piracicaba: **Scientia Agricola**. 2000 v57, n.1, p89-95.

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

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

RITCHIE, S. W. et al. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1994. 20p. (Special report, 53).

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

RODRIGUES O. ; DIDONET , A.D.; LHAMBY, J.C.B; BERTAGNOLLI P. F.; e LUZ; J.S. Resposta quantitativa do florescimento da soja à temperatura e ao fotoperíodo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 3, p. 431-437, mar. 2001.

SAFRAS & Mercados. **Soja : Produção Mundial**, 2007. Versão eletrônica 2007 < <http://www.cisoja.com.br> > Acesso em : 25 de jun. 2007.

SANTOS, J. M. B.; PEIXOTO, C. P.; SANTOS J. M. B.; BRANDELERO E. M. , PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano. 2.ed. Bahia : **Magistra**, 2003. vol.15, p111-121.

SANTOS JUNIOR, J D. G.; MONTEIRO, F. A. M; LAVRES JUNIOR, J. Análise de Crescimento do Capim-Marandu Submetido a Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.1985-1991, 2004

SEIA. Sistema Estadual de informações ambientais da Bahia: **Clima do Cerrado**. Versão eletrônica 2007 < <http://www.seia.ba.gov.br/biorregional/cerrado/template>> Acesso em : 25 de jun. 2007.

TOSSELO, 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

VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. 1991. **Meteorologia Básica e Aplicações**. Viçosa, UFV, Impr Univ. 449 p

CAPÍTULO 1

DESEMPENHO VEGETATIVO E PRODUTIVO DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA¹

¹ Artigo a ser transcrito para a versão em inglês e submetido ao corpo editorial do periódico Scientia Agricola.

DESEMPENHO VEGETATIVO E PRODUTIVO DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho vegetativo e produtivo de cinco cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação indicados para a região Oeste da Bahia, em diferentes épocas de semeadura. Os ensaios foram instalados no campo experimental da Fundação Bahia, na Fazenda Maria Gabriela, município de São Desidério - BA, no ano agrícola 2006/2007. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5 (quatro épocas de semeadura: primeira época 29/11/2006, segunda época 14/12/2006, terceira época 28/12/2007, quarta época 12/01/2007 e cinco cultivares: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras e M-SOY 9350) com quatro repetições. Para avaliar o desempenho vegetativo foi realizado o acompanhamento fenológico durante todo ciclo da cultura e efetuadas coletas quinzenais de cinco plantas, trinta dias após a emergência (DAE) até a maturação plena, para determinação da matéria seca, da área foliar, do número de folhas e da altura das plantas. A produtividade foi obtida pela pesagem dos grãos provenientes da área útil de cada parcela com correção do grau de umidade para 13%. A época de semeadura influencia o desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja. A redução do ciclo dos cultivares de soja, com atraso da época de semeadura, ocorre principalmente na fase reprodutiva. O cultivar M-SOY 8411 parece ser o que apresenta maior potencial de adaptação para variação de época de semeadura no Oeste da Bahia.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill; matéria seca; fenologia.

PLANT DEVELOPMENT AND YIELD OF SOYBEAN AT DIFFERENT SOWING PERIODS IN THE WESTERN REGION OF BAHIA

Abstract: The objective of the present work was to evaluate plant and yield development of five soybean cultivars indicated for the Western Region of Bahia in different sowing dates, with different maturation cycles. The essays were installed in the experimental field of the Bahia Foundation, at Maria Gabriela Farm in São Desidério – BA, 2006-2007. The experimental design was in random blocks in 4 x 5 factorial scheme (four sowing dates: first – 11/29/2006, second - 12/14/2006, third - 12/28/2007, fourth - 01/12/2007 and five cultivars: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras e M-SOY 9350). In order to evaluate plant development the phenological evaluation during the entire crop cycle was carried out and the collection of five plants thirty days after emergence (DAE) until full maturation was carried out every two weeks for the determination of dry matter, leaf area, number of leaves and plant height. Yield was obtained by weighing the beans from the useful area of each plot and the humidity corrected to 13%. Sowing date influences plant development and yield of soybean cultivars. Cycle reduction of soybean cultivars, with delay in sowing time, occurs mainly in the reproductive phase. The M-SOY 8411 cultivar seems to present greater adaptation potential for variation of the sowing date delay in the Western Region of Bahia.

Key-words: *Glycine max* (L.) Merrill; dry matter; phenology.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo produtor mundial de soja, sendo que esta posição constitui a soma de vários fatores, dentre eles, o desenvolvimento de cultivares responsável não só pelo aumento da produtividade, como também pela incorporação de resistência a doenças, da adaptação a diferentes épocas de semeadura e sistemas de produção (Bertagnolli, 2007).

De acordo com Câmara (1998), Peixoto et al. (2000) e Santos et al. (2003), a época de semeadura é a variável de maior impacto sobre a produtividade, podendo alterar a arquitetura e o desenvolvimento da planta. Semeados em diferentes épocas, os cultivares expressarão suas potencialidades em relação às condições do ambiente, que mudam no espaço e no tempo, e, como os genótipos podem responder diferencialmente ao ambiente, as indicações da melhor época para cada cultivar devem ser precedidas de ensaios regionalizados (Barros et al., 2003, Peluzio et al., 2007).

Uma vez que, a comunidade vegetal é dinâmica e sofre variações constantes em sua estrutura e sendo seu crescimento baseado na quantidade de material acumulado na planta (massa da matéria seca) e em sua superfície fotossintetizante (área foliar), esses parâmetros constituem-se em uma importante ferramenta para entender às diferenças de desempenho entre cultivares (Peixoto, 1998; Brandelero et al., 2002; Benicasa, 2003, Lessa, 2007).

O crescimento também pode ser estudado através de medidas de dimensões lineares, como altura de planta e diâmetro de caule ou ser acompanhado a partir da contagem de unidades estruturais, morfológicas ou anatômicas como o número de folhas e de nós, que podem fornecer informações sobre a fenologia e são, muitas vezes usadas para detectar diferenças entre os tratamentos estabelecidos (Benicasa, 2003).

A descrição fenológica constitui-se em uma ferramenta eficaz no manejo da cultura da soja já que possibilita identificar, por meio da observação dos caracteres morfológicos da planta, seu momento fisiológico, ao qual se encontra, associada a uma série de necessidades por parte do vegetal que, uma vez atendidas, possibilitarão o normal desenvolvimento da cultura e, conseqüentemente, bons rendimentos (Câmara, 1998). Dessa forma, nos diversos estudos ecofisiológicos, a partir dos dados de crescimento, pode-se

estimar de forma precisa as causas de variação entre plantas diferentes ou geneticamente iguais crescendo em ambientes diferentes (Peixoto et al., 2000 e Lima, 2006).

Em termos gerais, a planta e o ambiente devem ter suas características conhecidas, para que sejam atendidas as necessidades da cultura. Sabe-se que os fatores climáticos que condicionam o ambiente são determinantes no grau de adaptação dos indivíduos (Peixoto, 1998 e Heiffig, 2002). Dessa forma, é importante a definição criteriosa da época de semeadura, pois altas produtividades só são obtidas quando as condições são favoráveis em todos os estádios de crescimento da planta.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação, indicados para a região Oeste da Bahia, em quatro épocas de semeadura.

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 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 entre os meses de novembro e março, tendo, também, um período seco bem definido entre abril e setembro, demarcando duas estações climáticas distintas: a chuvosa e a seca (Tosselo, 2000).

O solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo A, moderado, textura média (Cunha et al., 2001). As correções e adubações para instalação dos experimentos foram realizadas de acordo com a análise química do solo (APÊNDICE 1) e baseada na recomendação para a cultura (EMBRAPA, 2006).

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5, com quatro épocas de semeadura: primeira época (29/11/2006), segunda época (14/12/2006), terceira época (28/12/2007), quarta época (12/01/2007) e com cinco cultivares de soja: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras, M-SOY 9350, em quatro repetições. A parcela foi constituída por oito linhas de plantas de 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,5 m nas entrelinhas

e 10 plantas m^{-1} . Duas linhas foram utilizadas para retirada das amostras destrutivas (análise de crescimento) e três para colheita final (produtividade), descontando-se 0,50 m de cada extremidade, sendo as demais utilizadas como bordadura (APÊNDICE 2).

Embora não sejam encontradas referências de natureza científica sobre épocas de semeadura de soja na região Oeste da Bahia, a escolha das épocas de semeadura neste estudo, tomou como base o período de 15 de novembro a 15 de dezembro, tradicionalmente indicada para a região, que em decorrência da vasta extensão da área de cultivo, disponibiliza ao produtor um curto intervalo de semeadura (“janela de plantio”). Considerando ainda, que esse período, poderá coincidir com variações climáticas indesejáveis para o estabelecimento da cultura (veranico), muitos produtores são levados a semear em épocas mais tardias. Assim, a primeira (Ep1) e segunda (Ep2) épocas de semeadura, foram escolhidas para representar o período preferencial, enquanto a terceira (Ep3) e a quarta (Ep4) épocas de semeadura, para representar a semeadura em épocas tardias. Os cultivares foram escolhidos por estarem entre os mais plantados ou por serem de interesse para a região.

Para avaliar o desempenho vegetativo foram acompanhadas as diferentes fenofases (Fehr & Caviness, 1977, adaptada por Ritchey et al, 1994), como também foram realizadas coletas quinzenais de cinco plantas aleatórias por parcelas nas linhas destinadas a análise de crescimento em cada parcela, a partir dos trinta dias após a emergência (DAE) até a maturação plena, para a determinação da altura de plantas (cm), número de folhas, matéria seca ($g\ planta^{-1}$) e área foliar (dm^2).

A altura da planta foi considerada como sendo a distância compreendida entre a superfície do solo e a extremidade apical (tufo foliar) da haste principal. O número de folhas por planta foi obtido pela contagem direta. A matéria seca total resultou da soma da massa seca nas diversas frações (raiz, hastes, folhas e vagens), após secarem em estufa de ventilação forçada ($65^{\circ} \pm 5^{\circ}C$), até atingirem massa constante. A área foliar foi determinada mediante a relação da massa da matéria seca dos folíolos e massa da matéria seca de dez discos foliares obtidos com o auxílio de um perfurador de área conhecida (Camargo 1992; Peixoto 1998 e Lima, 2006).

As plantas da área útil de cada parcela, para os dados de produtividade, foram colhidas com roçadora costal e posteriormente, trilhadas em máquina estacionária. A produtividade de cada repetição foi corrigida o grau de umidade para 13% e o valor obtido (kg parcela^{-1}), transformado para (kg ha^{-1}).

As variáveis avaliadas ao longo do ciclo da cultura (altura, número de folhas, matéria seca total e área foliar) foram submetidas à análise da variância conjunta, considerado o modelo estatístico do delineamento em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas no tempo. Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância considerando o modelo estatístico do delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5, utilizando do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

A variação temporal da massa seca (MS) e da área foliar (AF) foi ajustada pela função polinomial exponencial $\text{Ln}(y) = a + bx^{1,5} + cx^{0,5}$, utilizada por Peixoto (1998) e Brandelero et al. (2002) para representar a progressão do crescimento ao longo do ciclo, em que (y) é a variável MS ou AF, em função do tempo, sendo a, b e c os coeficientes empíricos determinados estatisticamente e x a variável tempo em dias após emergência.

As médias das variáveis altura de planta, número de folhas e produtividade, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

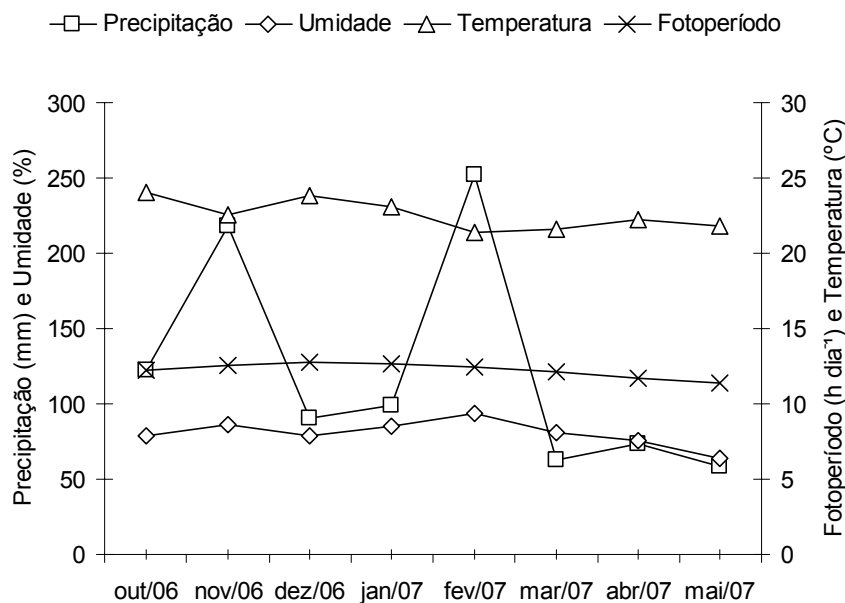


Figura 1. Valores médios mensais de precipitação pluvial total (mm), umidade relativa (%), temperatura do ar (°C) e fotoperíodo (h dia⁻¹), correspondente ao 15º dia do mês durante os meses de outubro/2006 a maio/2007 nas condições climáticas de Roda Velha, distrito de São Desidério – BA.

A duração dos diversos estádios fenológicos dos cultivares de soja M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras, M-SOY 9350 nas diferentes épocas podem ser observados na Tabela 1. Observa-se, em todas as épocas, que a duração do período vegetativo (DAE-R₁), foi semelhante, entre os cultivares precoces (M-SOY 8411 e BRS 263 [Diferente]) e entre os cultivares tardios (BRS Barreiras e M-SOY 9350).

Tabela 1. Duração média das principais fases de desenvolvimento dos cultivares de soja M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras e M-SOY 9350 nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2007) e Ep4 (12/01/2007) no Oeste da Bahia.

		FASES FENOLÓGICAS						
Épocas	Cultivares	S-VE	DAE- R ₁	DAE- R ₃	DAE- R _{5.1}	DAE- R _{7.1}	DAE- R _{8.1}	S-R _{8.1}
Ep1	M-SOY 8411	8	46	55	77	90	106	114
	BRS Corisco	8	52	59	78	99	113	121
	BRS 263 [Diferente]	8	46	57	77	90	110	118
	BRS Barreiras	8	50	64	84	108	117	125
	M-SOY 9350	8	50	61	81	113	117	125
Ep2	M-SOY 8411	10	46	62	67	85	99	109
	BRS Corisco	10	53	65	78	89	103	113
	BRS 263 [Diferente]	10	46	62	73	85	99	109
	BRS Barreiras	10	56	67	84	92	107	117
	M-SOY 9350	10	56	67	82	92	107	117
Ep3	M-SOY 8411	7	50	57	70	84	89	97
	BRS Corisco	7	50	66	72	87	95	102
	BRS 263 [Diferente]	7	50	57	70	87	95	102
	BRS Barreiras	7	56	69	78	90	99	106
	M-SOY 9350	7	56	69	78	90	99	106
Ep4	M-SOY 8411	8	40	52	58	74	93	100
	BRS Corisco	8	43	57	65	86	99	107
	BRS 263 [Diferente]	8	40	57	65	84	98	106
	BRS Barreiras	8	48	60	72	91	102	110
	M-SOY 9350	8	48	57	69	88	102	110

Obs.: S - semeadura; DAE – dias após emergência das plântulas.

Com atraso das épocas de semeadura, observou-se redução no ciclo de maturação dos cultivares, sendo mais acentuada nas épocas tardias (Ep3 e Ep4), confirmando a influência desse fator na duração do ciclo dos cultivares. Martins et

al. (1999) também verificou redução no ciclo de cultivares de soja quando semeados em épocas tardias no Estado de São Paulo.

Comparando-se com a Ep1 (29/11/2006), a Ep3 (28/12/2006), foi a que promoveu a maior redução no ciclo de maturação, observada em todos os cultivares. Este fato pode ser atribuído à acentuada queda na precipitação do mês de março que coincidiu com a fase de maturação fisiológica (R_7). Posteriormente, um pequeno aumento na precipitação no mês de abril, (Figura 1) pode ter favorecido o prolongamento dos ciclos na Ep4 (12/01/2007).

É interessante observar que a Ep3, apesar de ser a época que registra as maiores redução no ciclo de maturação, foi a que proporcionou, em média, o maior período vegetativo, indicando que o encurtamento ocorreu na fase reprodutiva. Resultados semelhantes foram encontrados por Peixoto (1998) e por Marchiori (1998), onde indicam ser a fase compreendida entre o início da floração e a maturidade, a que sofre maior redução por apresentar maior sensibilidade ao déficit hídrico.

O encurtamento no período relativo ao início da floração (R_1) até a maturidade fisiológica (R_7), em todas as épocas, foi maior no cultivar M-SOY 8411, o qual apresenta ciclo de maturação precoce. Observa-se ainda, que o encurtamento ocorreu de forma mais acentuada no subperíodo ($R_3 - R_{5,1}$), sendo que, dentre os cultivares o M-SOY 8411 foi o que apresentou a maior redução nesse intervalo, com duração de 22 dias na Ep1 e reduzindo para seis dias na Ep4. O cultivar BRS Barreiras apresentou a menor redução, verificando-se na primeira época um intervalo de 20 dias e reduzindo para 12 dias na quarta época. Entretanto, Santos et al. (2003), trabalhando com outros cultivares de soja no recôncavo Baiano, verificou que as diferenças mais acentuadas na duração do ciclo de maturação ocorreram efetivamente no subperíodo R_7-R_8 .

A análise de variância conjunta foi realizada para as características altura de planta, número de folhas, matéria seca e área foliar (ANEXO A) observou-se efeito significativo para o fator época, em todas as variáveis. O mesmo não ocorreu para o fator cultivar e a interação entre ambos. Quando se considerou o fator avaliação (amostragens no tempo) a interação época x avaliação foi altamente significativa para todas as características e na interação cultivar x avaliação foi significativa apenas para variável altura de planta. A presença dessa interação significativa mostra que o fator época apresentou maior influencia que o

fator cultivar sobre as características estudadas ao longo do tempo, bem como não ocorre significância para a interação época x cultivar x avaliação. Portanto, apenas a interação época x avaliação foi significativa ($p < 0,05$) para tais características.

A variação na altura de planta é em função de vários fatores como o espaçamento entre e dentro das fileiras de plantas, disponibilidade hídrica, temperatura, fertilidade do solo e época de semeadura, entre outras condições. Na Figura 2 encontram-se os valores médios da altura de plantas nas diferentes épocas de semeadura, em avaliações realizadas ao longo do ciclo, aos 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após emergência (DAE).

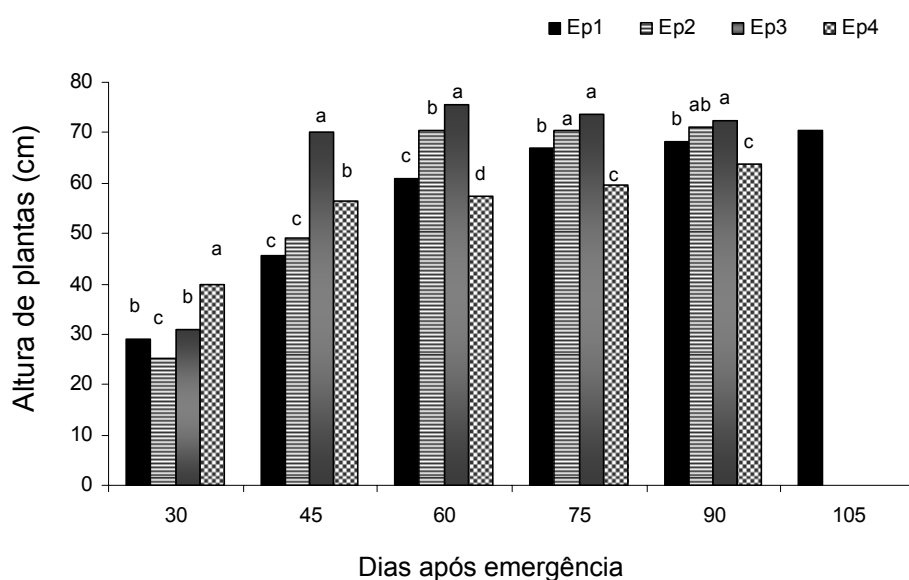


Figura 2. Altura de plantas (cm) de soja nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), aos 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após emergência (DAE) no Oeste da Bahia. (Médias seguidas pela mesma letra, comparadas dentro de cada coleta, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade).

Observa-se que nas coletas iniciais (30 DAE), a altura de planta na Ep4 (12/01/2007) é significativamente superior às demais. Isso pode ser explicado devido às condições favoráveis de precipitação encontradas logo após o período de estabelecimento desta época, o mesmo não ocorrendo com as demais, onde nas fases iniciais, verificou-se a ocorrência de veranico (Figura 1). No entanto, a

partir dos 60 DAE, esta tendência não se confirmou, ocorrendo menores incrementos nas alturas das plantas devido ao maior encurtamento do ciclo vegetativo (Tabela 1), fato este, também observado por Câmara (1998) e Martins et al. (1999).

A partir dos 45 aos 90 DAE observa-se que os maiores valores médios alcançados foram na Ep3. No entanto, não difere estatisticamente da Ep2, nas avaliações aos 75 e 90 DAE. As maiores alturas observadas na Ep3 podem ser atribuídas a maior duração do período vegetativo em relação às demais épocas (Tabela 1). Aos 105 DAE, só foi possível avaliar as plantas semeadas na Ep1, devido ao encurtamento dos ciclos de maturação nas demais épocas de semeadura mais tardias.

Alterações na altura de plantas também foram verificadas por Braccini et al. (2004) quando testou cinco cultivares de soja em três épocas de semeadura por dois anos agrícolas, concluindo que semeaduras mais tardias resultam em plantas com menor altura, quando comparadas àquelas realizadas na época recomendada.

São vários os aspectos morfológicos e fisiológicos que estão envolvidos na interceptação da luz pelos vegetais. Neste contexto, as folhas estão relacionadas com a organização espacial dos elementos fotossintéticos, sendo de grande importância a sua quantificação e distribuição. Na Figura 3 encontram-se os valores médios do número de folhas nas diferentes épocas de semeadura, em avaliações realizadas ao longo do ciclo, aos 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após emergência (DAE). Observou-se que nas avaliações iniciais aos 30 e 45 DAE, não houve diferenças estatísticas entre as épocas, com exceção da Ep2 aos 30 DAE, que é inferior a Ep1, porém não difere estatisticamente das demais.

A partir dos 60 DAE os números de folhas nas épocas de semeadura diferenciam significativamente, sendo que os maiores valores são observados na época 1, variando entre 40 e 45 folhas por planta, no intervalo de 60 aos 90 DAE. O maior número de folhas na época 1 ocorre aos 90 DAE (45 folhas), já na época 2, isso é verificado aos 75 DAE (27 folhas) e para as demais, aos 60 DAE, com 26 e 23 folhas para as épocas 3 e 4, respectivamente.

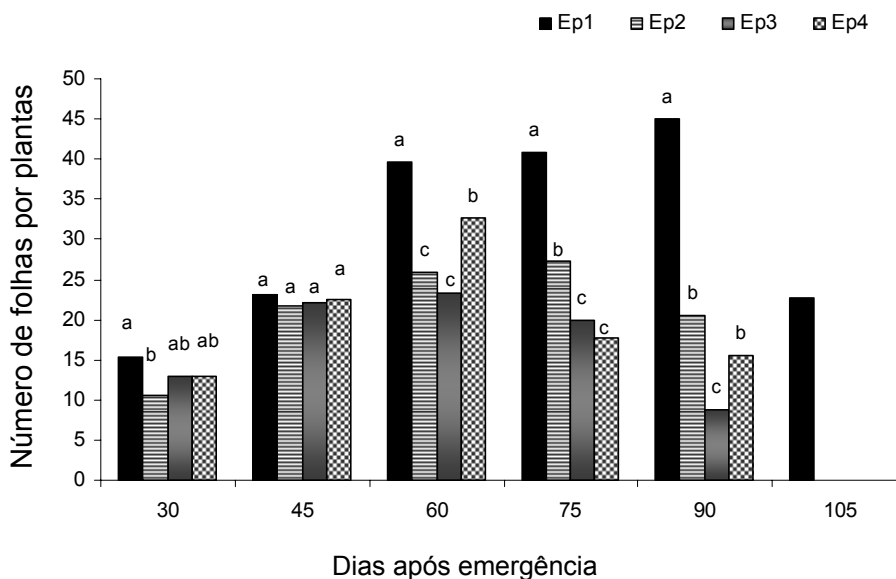


Figura 3. Número de folhas por planta de soja nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006), Ep4 (12/01/2007), aos 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após emergência (DAE) no Oeste da Bahia, 2006/2007. (Médias seguidas pela mesma letra, comparadas dentro de cada coleta, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade).

Nesse estudo, a Ep1 foi a que proporcionou o maior incremento de folhas ao longo do ciclo, decaindo apenas no período de senescência. As plantas com maior número de folhas e bem distribuídas (maior área foliar) possibilitam maior captação da energia solar e conversão desta em matéria seca, podendo refletir em maior produtividade. De acordo com Heiffig (2002) o coeficiente de absorção de luz por uma cultura é resultante da arquitetura das plantas. Sendo assim, torna-se mais interessante que um grande número de folhas de cada planta receba uma intensidade bem distribuída da radiação, do que apenas as folhas superiores interceptem uma quantidade acima da saturação, deixando que inferiores permaneçam em condição de sombreamento.

De acordo com Peixoto (1998), os parâmetros de crescimento massa da matéria seca (MS) e área foliar (AF) podem ser apresentados por meio de polinômios exponenciais, devido a estes homogeneizar as variâncias dos dados. Os coeficientes da função polinomial exponencial $\ln(y) = a + bx^{1,5} + cx^{0,5}$ calculados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Coeficientes da função $\text{Ln}(y) = a + bx^{1,5} + cx^{0,5}$ obtidos para matéria seca total (MST) e área foliar (AF) em diferentes épocas de semeadura na região Oeste da Bahia.

	MST				AF			
	Ep1	Ep2	Ep3	Ep4	Ep1	Ep2	Ep3	Ep4
a	-9,056	-6,454	-4,953	-5,234	-5,755	-5,784	-3,326	-3,187
b	-0,007	-0,006	-0,006	-0,006	-0,008	-0,009	-0,008	-0,007
c	2,085	1,644	1,466	1,518	1,733	1,704	1,299	1,221
R ²	0,95	0,99	0,99	0,98	0,94	0,98	0,83	0,89

A variação média da matéria seca total acumulada pelos cultivares de soja nas diferentes épocas de semeadura na região Oeste da Bahia é apresentada na Figura 4. Pode-se observar a superioridade da época de semeadura realizada em 29/11/2006 (Ep1), em relação às demais, onde ocorrem quedas acentuadas no acúmulo da matéria seca. Esta redução também foi verificada por Peixoto (1998), estudando cultivares de soja em épocas normal (novembro) e tardia (dezembro), nas condições do estado de São Paulo. Henderson & Kamparth (1970) observaram ao longo de três anos, que há uma variação considerável no acúmulo de matéria seca de soja, tendo os maiores picos ocorridos na estação mais favorável ao crescimento da cultura.

As diferentes expressões de acúmulo da matéria seca nos cultivares de soja e nas épocas de semeadura estudadas, apresentam a tendência sigmoideal característica esperada para as médias obtidas ao longo das avaliações no tempo (Figura 4). Essas projeções das curvas são características de culturas anuais, semelhantes às encontradas Peixoto (1998) avaliando cultivares de soja no estado de São Paulo e Brandelero (2002), nas condições agroecológicas do Recôncavo Baiano.

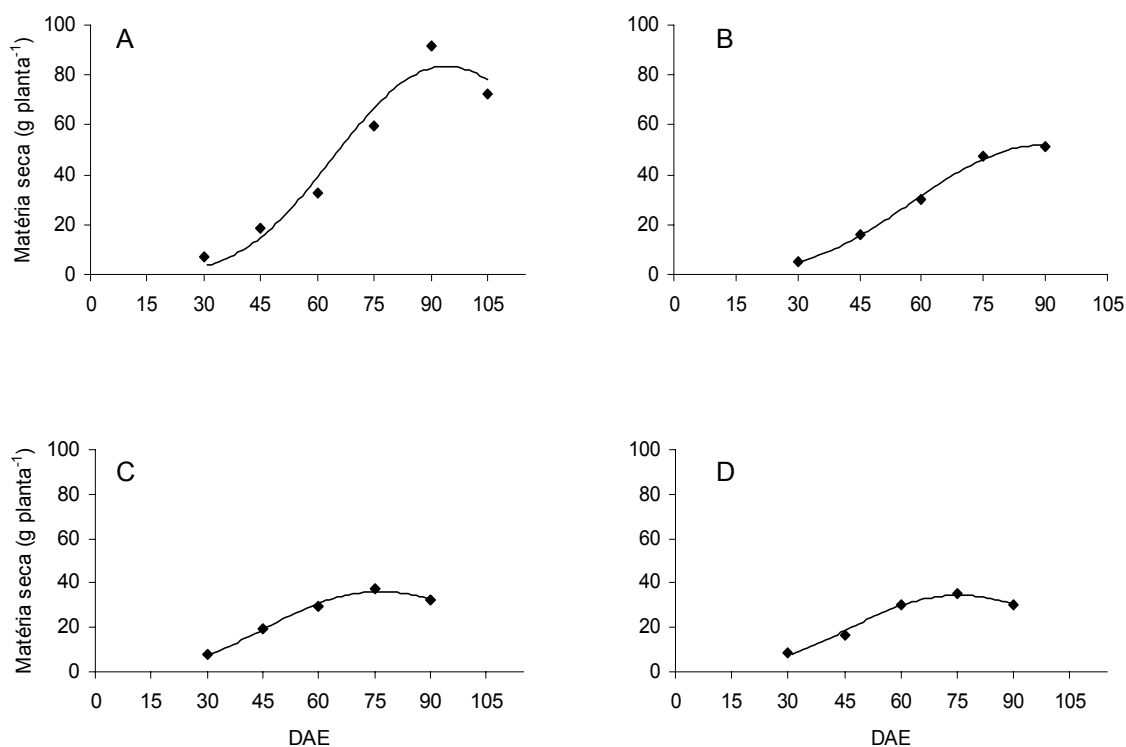


Figura 4. Curvas polinomiais para matéria seca acumulada (g planta^{-1}) e dias após a emergência (DAE) de cinco cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura: (A) primeira época em 29/11/2006, (B) segunda época em 14/12/2006, (C) terceira época em 28/12/2007 e (D) quarta época (12/01/2007), na região Oeste da Bahia.

O acúmulo de matéria seca nas fases iniciais é baixo, e nota-se que há similaridade entre as épocas de semeadura neste período (30 a 45 DAE). No entanto, a partir dos 60 DAE as épocas de semeadura normais (Ep1 e Ep2) diferenciam-se das épocas tardias (Ep3 e Ep4). Esta tendência também foi observada em trabalho de Koller et al. (1986), onde verificaram que a velocidade de acúmulo de matéria seca e de nutrientes na fase inicial de desenvolvimento é baixa, aumentando progressivamente com o tempo, atingindo o máximo entre o florescimento e o início do enchimento dos grãos.

Os acúmulos máximos de matéria seca para Ep1 e Ep2 ocorreram aos 90 DAE (Figura 4 A e B); já para as Ep3 e Ep4 isso foi verificado aos 75 DAE (Figura

4 C e D), devido ao encurtamento de ciclo dos cultivares nessas últimas (Tabela1). Brandelero et al. (2002) observaram que os maiores acúmulos de matéria seca ocorrem entre 75 e 90 DAE, passando a menos pronunciado após este período.

Os valores máximos para o acúmulo de matéria seca nas diferentes épocas foram de 91,95 (Ep1), 51,6 (Ep2), 37,08 (Ep3) e 35,16 (Ep4) gramas por planta, ocorrendo uma redução de 62% da primeira para a quarta época de semeadura. As diferenças entre épocas quanto ao acúmulo de matéria seca por planta foram evidentes, principalmente quando se observa os acúmulos de matéria seca nas épocas de semeadura normais em relação às tardias, com ênfase para a primeira época, até mesmo em relação a segunda, também considerada normal para aquela região.

Na figura 5 observa-se o desempenho dos cultivares de soja quanto ao incremento da área foliar. As curvas polinomiais obtidas mostram que a área foliar aumentou linearmente até atingir a máxima estimada aos 60 DAE para as Ep1, Ep2 e Ep4, onde se verifica a tendência parabólica para todas elas, o que confirma resultados encontrados por Gazzoni (1974) e Peixoto (1998). Estando ainda de acordo com Brandelero (2002), que também aponta a máxima área foliar em torno dos 60 DAE, nas condições do município de Cruz das Almas, no Recôncavo Baiano. O mesmo não se verificou para a Ep3, onde a máxima área foliar ocorreu aos 45 DAE, podendo-se atribuir ao encurtamento do ciclo de maturação em todo os cultivares (Tabela 1).

Observa-se que a área foliar, à semelhança da matéria seca, também apresentou um maior incremento na Ep1 ($42,01\text{dm}^2$) em relação às demais, sendo de $25,53\text{dm}^2$ (Ep2), $19,21\text{dm}^2$ (Ep3) e $18,91\text{dm}^2$ (Ep4), ocorrendo redução de 55% da primeira para última época.

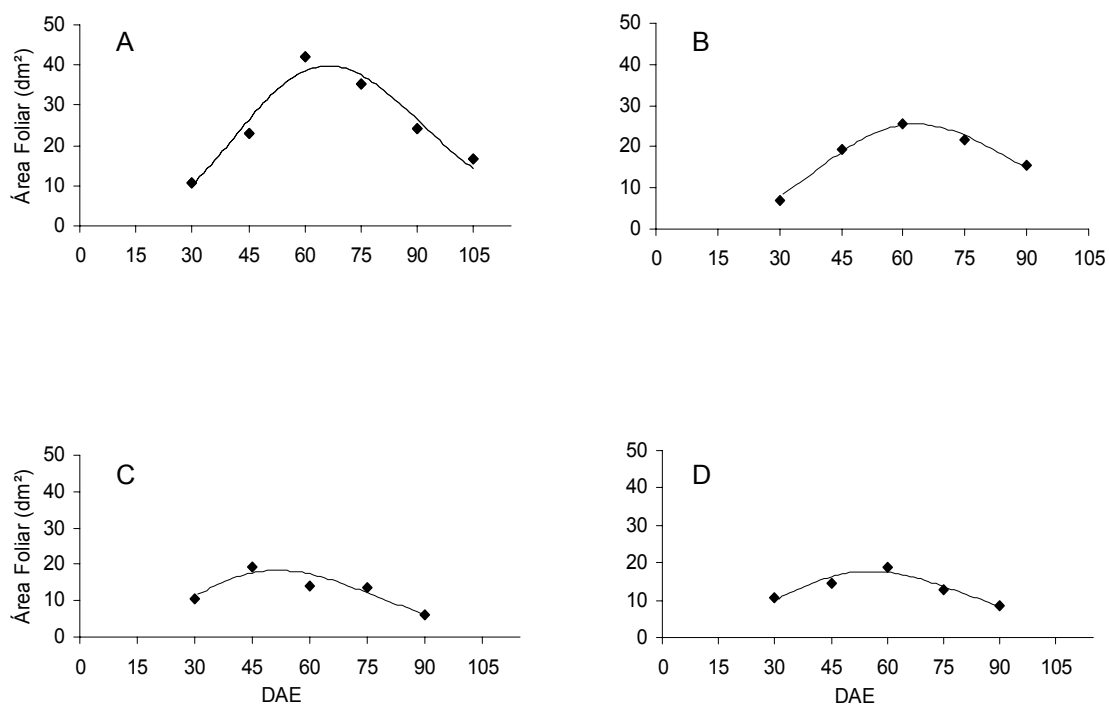


Figura 5. Curvas polinomiais para área foliar (dm²) e dias após a emergência (DAE) de cinco cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura: (A) primeira época em 29/11/2006, (B) segunda época em 14/12/2006, (C) terceira época em 28/12/2007 e (D) quarta época (12/01/2007), na região Oeste da Bahia.

Para os dados de produtividade dos cultivares de soja nas diferentes épocas de semeadura, a análise de variância revelou valores de F altamente significativos para interação dos fatores época x cultivar, apresentando um coeficiente de variação de 14,35%, que de acordo com Carvalho et al. (2003) está dentro do limite aceitável para produtividade de soja, em torno de 16%.

Os valores médios (kg ha⁻¹) são apresentados na Tabela 3 e observa-se que os cultivares apresentaram desempenho produtivo diferenciado entre si, apenas Ep2 e Ep3, onde o cultivar M-SOY 8411 foi superior aos demais, inclusive na média das épocas. Contudo, o mesmo não ocorreu nas Ep1 e Ep4, onde não diferenciaram estatisticamente. Brugnera et al. (2006), avaliando vinte seis

cultivares de soja no Oeste da Bahia e dentre eles, os cultivares utilizada neste estudo, não verificaram diferenças estatísticas entre os mesmos.

Tabela 3. Valores médios produtividade (kg ha^{-1}) em cinco cultivares de soja, instalados nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	PRODUTIVIDADE (kg ha^{-1})				MÉDIA
	Ep1	Ep2	Ep3	Ep4	
M-SOY 8411	3924,25 aA	3517,75 aA	2459,50 aB	937,75 aC	2709,81a
BRS Corisco	4142,25 aA	2768,25 bB	1744,50 bC	585,25 aD	2310,06b
BRS 263 [Diferente]	3956,25 aA	2517,75 bcB	1163,00 bcC	658,75 aC	2072,93bc
BRS Barreiras	3929,50 aA	1955,50 cB	714,50 cC	641,75 aC	1810,31 c
M-SOY 9350	4005,50 aA	2634,50 bB	1028,75 cC	850,50 aC	2129,81b
MÉDIA	3991,55A	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.

Observa-se uma redução acentuada quando se compara a Ep1 com as demais, onde se verifica uma queda na média de produtividade dos cultivares de 33% para a Ep2, 65% para a Ep3 e 82% para a Ep4, o que deixa evidente os impactos dessa prática no desempenho produtivo dos cultivares. Peluzio et al. (2007) verificaram reduções acentuadas, avaliando oito cultivares de soja no Estado do Tocantins, com o atraso da época de semeadura.

Também ficou evidenciada a superioridade da primeira época de semeadura (Ep1), em relação às demais, quanto ao desempenho vegetativo, observado nas características vegetativas número de folhas, área foliar e matéria seca ao longo do ciclo, indicando haver uma relação direta entre essas características e a produtividade.

CONCLUSÃO

O desempenho vegetativo (altura de planta, número de folhas, área foliar e matéria seca) e produtivo (produtividade de grãos) dos cultivares de soja variam com a época de semeadura no Oeste Bahia.

A redução do ciclo dos cultivares de soja na região Oeste Baiano, com atraso da época de semeadura, ocorre principalmente na fase reprodutiva;

O cultivar M-SOY 8411 apresenta maior potencial de adaptação para variação de época de semeadura no Oeste da Bahia.

Com atraso na época de semeadura da soja no Oeste da Bahia ocorre diminuição na produtividade de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, H.B.; PELUZIO, J.M.; SANTOS M.M.; BRITO, E.L.; ALMEIDA, R.D.; Efeito das épocas de semeadura do comportamento de cultivares de soja, no sul do estado do Tocantins. **Revista Ceres**, v50, n291, p565-573, 2003

BERTAGNOLLI, P.F.; COSTAMILAN, L. M.; MORAES, R.M.A. EICHELBERGER, L.; BRS Charrua RR: Cultivares de soja indicada para o Sul do Estado de Mato Grosso do Sul. In: XXIX Reunião de Soja da Região Central da Brasil. **Anais. Documentos 287**. Campo Grande-MS 2007, 247p.

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

BRACCINI A. L.; MOTTA I. S.; SCAPIM C. A.; BRACCINI M. C. L.; ÁVILA M.R.; MESCHÉDE D. K. Características agronômicas e rendimento de sementes de soja na semeadura realizada no período de safrinha. **Bragantia**. Campinas, v.63, n.1, p.81-92, 2004.

BRUGNERA A.; LOPES P. V. L. PORAZZI, L. A.; OLIVEIRA E. R. Competição de cultivares de soja avaliados em diferentes regiões do cerrado. **FUNDAÇÃO BAHIA**, Comunicado técnico, Safra 2005/2006.

BENICASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas)**. 2. ed. Jaboticabal: FUN EP, 2003. 41p.

CÂMARA, G. M. de S. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: CÂMARA, G. M. de S. (Coord.). **Soja-Tecnologia da Produção**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"(D Epartamento de Agricultura)-USP, 1998. 293 p. p. 256-577.

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

CARVALHO, C.G.P.; ARIAS C. A. A.; TOLEDO J. F. F.; ALMEIDA L.A.; KIIHL R. A. S.; OLIVEIRA M. F.; HIROMOTO D. M.; TAKEDA C.; Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação à produtividade e altura da planta de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v38, n2, p.187-193, fev.2003.

CUNHA T. J. F.; MACEDO J. R.; RIBEIRO L. P.; PALMIERI F.; FREITAS P L.; AGUIAR A. C. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado. **Ciência Rural**, v.1, n.1, p.27-36, 2001.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil**. Versão eletrônica. 2007. <<http://www.cnpsoembrapa.com.br>>. Acesso em : 04 maio 2007.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Techonology, 1977. 11p.

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., São Carlos, 2000. **Resumos**. São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255 – 258.

GAZZONI, D. L. Avaliação do efeito de três níveis de desfolhamento aplicado em quatro estádios de crescimento de dois cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sobre a produção e a qualidade do grão. 1974. 70f. Dissertação (Mestrado

em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

HEIFFIG, L.S. Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. São Paulo, 2002. 151p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba

HENDERSO, J.B. KAMPRATH, E.J. **Nutrient and dry matter accumulation by soybeans**. Raleigh. North Carolina. Agriculture Experiment. Station, 1970. (Technical Bulletin, 1970).

KOLLER, H. R., NYQUIST, W.E.; CHORUSH, I.S. Growth analysis of the soybean community. **Crop Science**, v10, p. 407-412, 1986.

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

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

MARCHIORI, L.F.S. Desempenho vegetativo e produtivo de três cultivares de soja em cinco densidades populacionais nas épocas normal e safrinha. Piracicaba, 1998. 55p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

MARTINS, M. C.; CÂMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. 4.ed. Piracicaba: **Scientia Agricola**, 1999. vol. 56.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G.M.S; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. Piracicaba: **Scientia Agricola**. 2000 v57, n.1, p89-95.

PEIXOTO, C. P. Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em três épocas de semeadura e três densidades de plantas. São Paulo, 1998. 151p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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: XXIX Reunião de Soja da Região Central da Brasil. **Anais...** Documentos 287. Campo Grande -MS 2007. Documentos 287, 247p.

RITCHIE, S. W. et al. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1994. 20p. (Special report, 53).

SANTOS, J. M. B.; PEIXOTO, C. P.; SANTOS J. M. B.; BRANDELERO E. M. , PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V.Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano. 2.ed. Bahia : **Magistra**, 2003. vol.15, p111-121.

SEIA. Sistema Estadual de informações ambientais da Bahia: **Clima do Cerrado**. Versão eletrônica 2007 < <http://www.seia.ba.gov.br/biorregional/cerrado/template>> Acesso em : 25 de 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.

CAPÍTULO 2

ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA¹

¹ Artigo a ser submetido ao conselho editorial do periódico científico *Bragantia*

ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA

Resumos: O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de índices fisiológicos, o desempenho de cinco cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação, indicados para a região Oeste da Bahia, em quatro épocas de semeadura. Os ensaios foram instalados no campo experimental da Fundação Bahia, na Fazenda Maria Gabriela, município de São Desidério - BA, no ano agrícola 2006/2007. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5 (quatro épocas de semeadura: primeira época 29/11/2006, segunda época 14/12/2006, terceira época 28/12/2007, quarta época 12/01/2007 e cinco cultivares: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [diferente], BRS Barreiras e M-SOY 9350) com quatro repetições. Foram avaliados o índice de área foliar, a taxa de crescimento da cultura, a taxa de crescimento relativo, a taxa assimilatória líquida, a razão de área foliar e o índice de colheita. Os índices fisiológicos avaliados permitem identificar cultivares de soja com potencial para adaptação aos efeitos de época de semeadura e identificar cultivares de soja com maior potencial produtivo. A maior capacidade de transformar a matéria seca acumulada em produtividade de grãos, faz do cultivar M-SOY 8411, uma opção aos agricultores de soja, quando for necessário o atraso na época de semeadura do Oeste da Bahia.

Palavras-chave: análise de crescimento, produtividade, área foliar.

PHYSIOLOGICAL INDICES OF SOYBEAN CULTIVARS IN DIFFERENT SOWING PERIODS IN THE WESTERN REGION OF BAHIA

Abstract: The objective of the present work was to evaluate the physiological indices and the development of five soybean cultivars with different maturation cycles indicated for the Western Region of Bahia in four sowing periods. The essays were installed at the experimental field of the Bahia Foundation, at Maria Gabriela Farm in the county of São Desidério – BA, 2006-2007. The experimental design was in random blocks in 4 x 5 factorial scheme (four sowing periods: first – 11/29/2006, second - 12/14/2006, third - 12/28/2007, fourth - 01/12/2007 and five cultivars: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras e M-SOY 9350) with four repetitions. The leaf area index, crop growth ratio, relative growth ratio, net assimilation ratio, leaf area ratio and yield index, were evaluated. Physiological indices can identify soybean cultivars with potential for adaptation to sowing period effects and identify soybean cultivars with greater yield potential. The capability of the M-SOY 8411 cultivar to transform accumulated dry matter into grain yield makes it an option for soybean growers when delay in the sowing period in the Western Region of Bahia is necessary.

Key-words: Growth analysis, yield, leaf area.

INTRODUÇÃO

Para se compreender alguns aspectos dos controles intrínsecos do crescimento de cultivares de soja, se faz necessário estabelecer de índices mais detalhados que apenas a produção final. Tal conhecimento fundamenta-se no desenvolvimento de teste e modelos de simulação do crescimento e da produção, baseados em vários índices fisiológicos, obtidos por meio da análise quantitativa do crescimento (PEIXOTO, 1998).

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

O fundamento da análise de crescimento considera o fato de que, em média, 90% da matéria orgânica acumulada ao longo do crescimento da planta resultam da atividade fotossintética. Dessa forma, o acúmulo de matéria seca e o incremento da área foliar, quantificados em função do tempo, são utilizados na estimativa de vários índices fisiológicos relacionados às diferenças de desempenho entre cultivares. Normalmente, estes são: taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL), razão de área foliar (RAF), índice de área foliar (IAF), taxa de crescimento da cultura (TCC) e índice de colheita (IC) (PEIXOTO et al., 2006; LESSA, 2007).

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

Nos diversos estudos ecofisiológicos, a partir dos dados de crescimento, pode-se estimar de forma precisa as causas de variação entre plantas diferentes ou geneticamente iguais crescendo em ambientes diferentes (Benincasa, 2003; Lima 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de índices fisiológicos, o desempenho de cinco cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação, indicados para a região Oeste da Bahia, em diferentes épocas de semeadura.

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 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 entre os meses de novembro e março, tendo, também, um período seco bem definido entre abril e setembro, demarcando duas estações climáticas distintas: a chuvosa e a seca (Tosselo, 2000).

O solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo A, moderado, textura média (Cunha et al., 2001). As correções e adubações para instalação dos experimentos foram realizadas de acordo com a análise química do solo (APÊNDICE 1) e baseadas na recomendação para a cultura (EMBRAPA, 2006).

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5, com quatro épocas de semeadura: primeira época (29/11/2006), segunda época (14/12/2006), terceira época (28/12/2007), quarta época (12/01/2007) e com cinco cultivares de soja: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras, M-SOY 9350, em quatro repetições. A parcela foi constituída por oito linhas de plantas de 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,5 m nas entrelinhas e 10 plantas m⁻¹. Duas linhas foram utilizadas para retirada das amostras destrutivas (análise de crescimento) e três para colheita final (produtividade), descontando-se 0,50 m de cada extremidade, sendo as demais utilizadas como bordadura (APÊNDICE 2).

Embora não sejam encontradas referências de natureza científica sobre épocas de semeadura de soja na região Oeste da Bahia, a escolha das épocas

de semeadura neste estudo, tomou como base o período de 15 de novembro a 15 de dezembro, tradicionalmente indicada para a região, que em decorrência da vasta extensão da área de cultivo, disponibiliza ao produtor um curto intervalo de semeadura (“janela de plantio”). Considerando ainda, que esse período, poderá coincidir com variações climáticas indesejáveis para o estabelecimento da cultura (veranico), muitos produtores são levados a semear em épocas mais tardias. Assim, a primeira (Ep1) e segunda (Ep2) épocas de semeadura, foram escolhidas para representar o período preferencial, enquanto a terceira (Ep3) e a quarta (Ep4) épocas de semeadura, para representar o plantio em épocas tardias. Os cultivares foram escolhidos por estarem entre os mais plantados ou por serem de interesse para a região.

Foram realizadas coletas quinzenais de cinco plantas aleatórias por parcela, a partir dos trinta dias após a emergência (DAE) até a maturação plena, para a determinação da matéria seca (g planta^{-1}) e da área foliar da planta (dm^2). A matéria seca total resultou da soma da massa seca nas diversas frações (raiz, caule, folhas e vagens), após secarem em estufa de ventilação forçada ($65^\circ \pm 5^\circ\text{C}$), até atingirem massa constante. A área foliar foi determinada mediante a relação da massa da matéria seca dos folíolos e massa da matéria seca de dez discos foliares obtidos com o auxílio de um perfurador de área conhecida (Camargo 1992; Peixoto 1998 e Lima, 2006).

Escolheu-se a função polinomial exponencial, $\text{Ln}(y) = a + bx^{1,5} + cx^{0,5}$, utilizada por PEIXOTO (1998) e BRANDELERO (2002), para ajustar a variação da matéria seca e da área foliar, como base para calcular os diversos índices fisiológicos: índice de área foliar (IAF), taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL) e razão de área foliar (RAF), com suas respectivas fórmulas matemáticas, de acordo a recomendação de vários textos dedicados à análise quantitativa do crescimento (MAGALHÃES, 1985, PEIXOTO 1998 e BENICASA, 2003).

Os diversos índices fisiológicos foram obtidos pela derivação das funções matematicamente ajustadas para as equações (1), (2), (3), (4) e (5), respectivamente.

$$\text{IAF} = \text{AF} / \text{S} \text{ (dm}^2 \text{ dm}^{-2}\text{)} \quad (1)$$

$$\text{TCC} = \text{dMS} / \text{dt} \text{ (g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}\text{)} \quad (2)$$

$$\text{TCR} = \text{TCC} / \text{MS} \text{ (g g}^{-1}\text{dia}^{-1}\text{)} \quad (3)$$

$$\text{TAL} = \text{TCC} / \text{AF} \text{ (g dm}^{-2}\text{ dia}^{-1}\text{)} \quad (4)$$

$$\text{RAF} = \text{AF} / \text{MS} \text{ (dm}^2\text{ g}^{-1}\text{)} \quad (5)$$

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

O índice de colheita foi determinado pela relação entre a massa da matéria seca acumulada ou produto biológico (PB) da última coleta e da produtividade de grãos ou produção econômica (PE), dado pela relação $\text{IC} = \text{PE}/\text{PB}$. As plantas da área útil de cada parcela, para os dados de produtividade, foram colhidas com roçadora costal e posteriormente trilhadas em máquina estacionária. A produtividade de cada repetição foi pesada, corrigido o grau da umidade para 13% e o valor obtido (kg parcela^{-1}) transformado para (g m^{-2}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

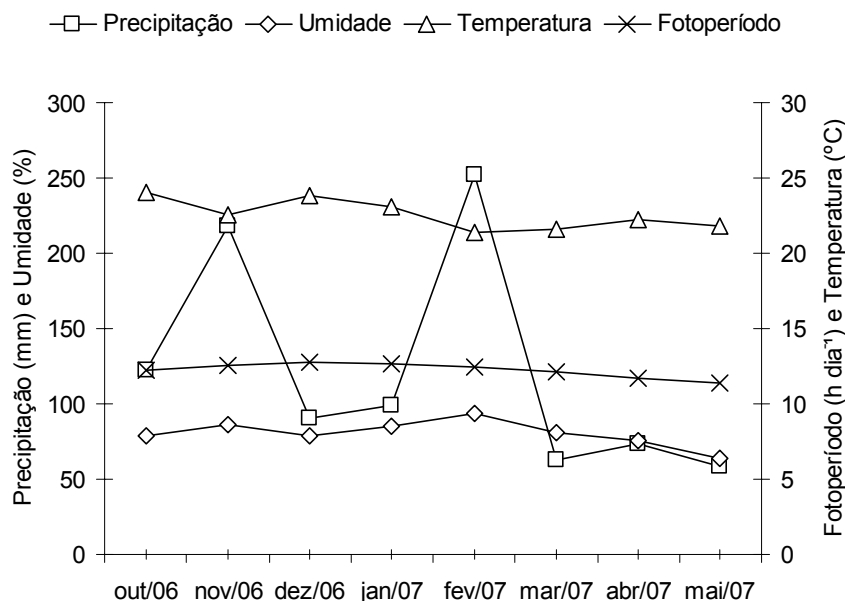


Figura 1. Valores médios mensais de temperatura do ar (°C); fotoperíodo (h dia⁻¹), correspondente ao 15º dia do mês, umidade relativa (%) e precipitação pluvial total (mm) durante os meses de outubro/2006 a maio/2007 nas condições climáticas de Roda Velha, distrito de São Desidério – BA.

Na Figura 2 estão apresentados os índices de área foliar (IAF) dos cultivares de soja nas diferentes épocas de semeadura, onde se pode constatar que os maiores IAF ocorreram entre os 60 e 75 DAE nas épocas normais (Ep1 e Ep2) e entre 45 e 60 DAE, nas épocas tardias (Ep3 e Ep4), antecipando os IAF máximos, devido, provavelmente, ao encurtamento dos ciclos de maturação, atingindo a máxima expansão foliar em menor tempo. Esses intervalos de IAF máximos concordam com os encontrados por BRANDELERO et al. (2002), que os obtiveram em torno dos 60 DAE em cultivares de soja nas condições do Recôncavo Baiano.

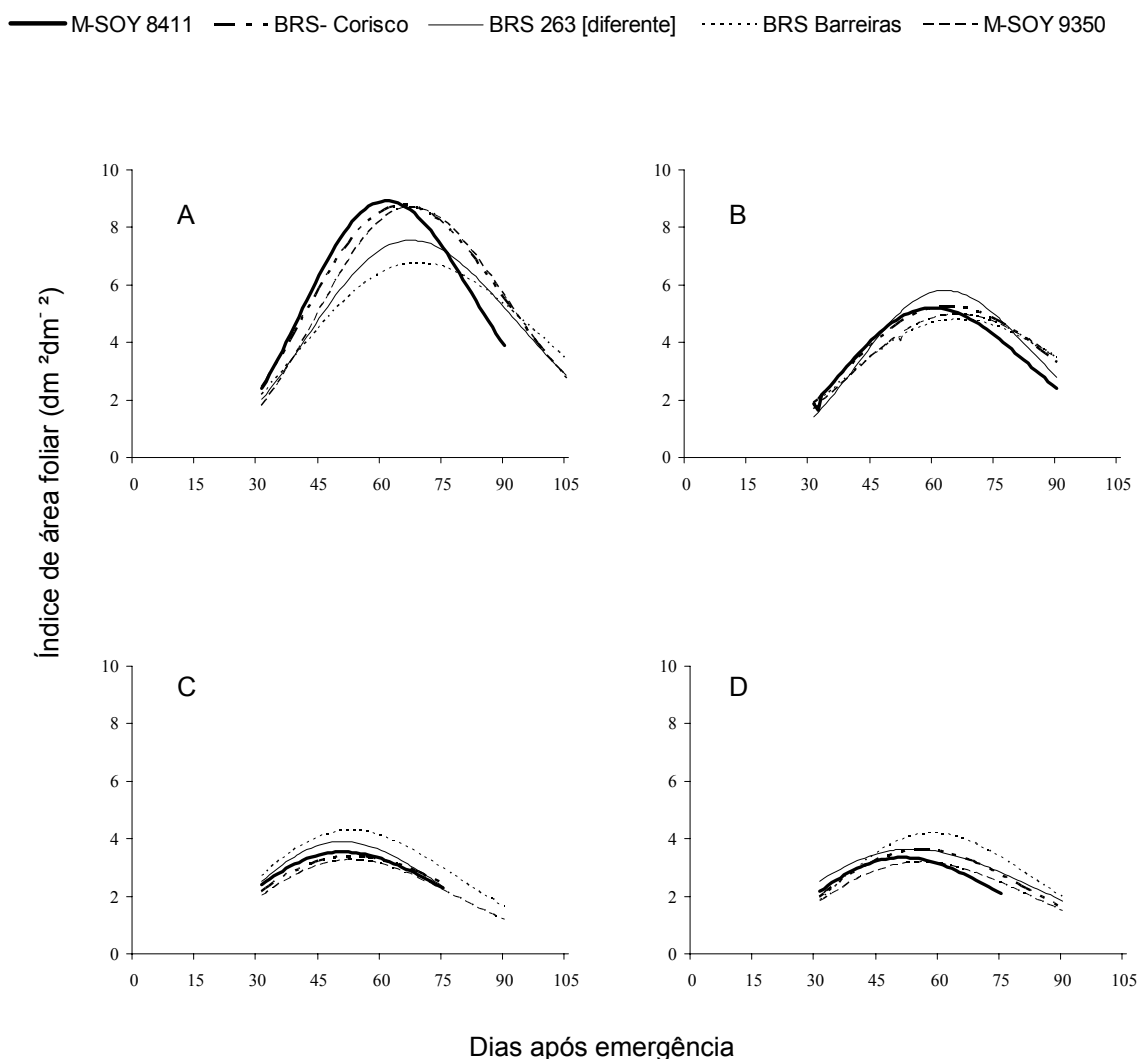


Figura 2. Variação do índice de área foliar (IAF) e dias após a emergência (DAE) de cinco cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura: (A) primeira época em 29/11/2006, (B) segunda época em 14/12/2006, (C) terceira época em 28/12/2007 e (D) quarta época (12/01/2007), na região Oeste da Bahia.

Comparando-se as épocas de semeadura do período considerado normal (Ep1 e Ep2) com as épocas tardias (Ep3 e Ep4), verifica-se uma redução acentuada no IAF à medida que a semeadura distânciase do período preferencial. Nota-se também, que dentro de cada época de semeadura os cultivares apresentaram comportamento semelhante, verificando-se a tendência parabólica para todas as curvas obtidas, com o IAF máximo variando com as

épocas, conforme relatados por Gazzoni (1974) e Peixoto (1998). Observaram-se reduções nos ciclos dos cultivares principalmente nas épocas tardias (Ep3 e Ep4), onde alguns cultivares atingiram a maturidade fisiológica antes dos 90 DAE e apenas a Ep1 possibilitou coletas até 105 DAE.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios do índice de área foliar ótimo (IAFo), da taxa de crescimento da cultura (TCC) e da taxa de crescimento relativo (TCR), considerando que o IAF ótimo é obtido quando a taxa de crescimento da cultura (TCC) é máxima (Brandelero et al., 2002). Uma vez que, quando a taxa de crescimento da cultura decresce abaixo do IAF ótimo, não há mais uma contribuição líquida ao acúmulo de fotoassimilados (MULLER, 1981; WASTON, 1984; HEIFFIG, 2002).

Verifica-se, em todos os cultivares, que os maiores valores médios do IAF ótimos ocorreram na Ep1 (6,7 a 8,7). Esses valores estão acima dos encontrados por BRANDELERO et al. (2002) que obtiveram IAF ótimo entre 2,04 a 2,70 para nove cultivares de soja nas condições do Recôncavo da Bahia. Comparando-se os valores médios da Ep1 com as demais, verificou-se reduções bastante acentuadas, de 38% para a Ep2, 56% para a Ep3 e 61% para a Ep4. Fato este, que também foi observado por Peixoto (1998) em cultivares de soja em três épocas de semeadura no Estado de São Paulo. Observa-se ainda, que o cultivar M-SOY 8411 apresentou a maior redução do IAF ótimo, da primeira a última época de semeadura (75%), indicando, provavelmente maior adaptação do cultivar à variação da época de semeadura, com redução da área foliar (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios do índice de área foliar ótimo (IAFo), da taxa de crescimento da cultura (TCC) e da taxa de crescimento relativo (TCR) dias após a emergência para atingir a máxima (DAE) de cinco cultivares de soja em quatro épocas de semeadura na região Oeste da Bahia.

ÉPOCAS	CULTIVARES	IAF ótima (dm ² dm ⁻²)	TCC (g planta ⁻¹ dia ⁻¹)				TCR (g g ⁻¹ dia ⁻¹)			
			Inicial	Máxima	Final	DAE	Inicial	Máxima	Final	DAE
EP1	MSOY 8411	8,711	0,653	1,704	0,984	66	0,088	0,088	0,011	31
	BRS CORISCO	8,743	0,577	1,811	-0,659	63	0,107	0,107	-0,008	31
	BRS DIFERENTE	7,445	0,448	1,659	-0,621	63	0,115	0,115	-0,009	31
	BRS BARREIRAS	6,700	0,422	1,877	-0,788	65	0,125	0,125	-0,010	31
	MSOY 9350	8,703	0,225	2,667	-1,838	67	0,180	0,180	-0,023	31
EP2	MSOY 8411	5,010	0,542	1,358	-0,671	54	0,119	0,127	-0,014	32
	BRS CORISCO	5,191	0,472	1,287	-0,048	59	0,109	0,109	-0,001	31
	BRS DIFERENTE	5,180	0,531	1,405	-0,836	53	0,126	0,126	-0,019	31
	BRS BARREIRAS	4,546	0,445	1,116	-0,150	57	0,107	0,107	-0,003	31
	MSOY 9350	4,914	0,419	1,210	0,353	62	0,102	0,102	0,006	31
EP3	MSOY 8411	3,532	0,592	0,781	0,446	49	0,062	0,062	0,011	31
	BRS CORISCO	3,280	0,655	0,906	0,027	46	0,082	0,082	0,001	31
	BRS DIFERENTE	3,673	0,722	0,931	-0,209	43	0,083	0,083	-0,006	31
	BRS BARREIRAS	4,124	0,652	0,899	-0,483	46	0,081	0,081	-0,014	31
	MSOY 9350	3,091	0,648	0,835	-0,423	45	0,075	0,075	-0,013	31
EP4	MSOY 8411	2,167	0,070	0,070	-0,003	31	0,070	0,070	-0,003	31
	BRS CORISCO	3,283	0,674	0,938	-0,651	45	0,088	0,088	-0,023	31
	BRS DIFERENTE	3,475	0,653	0,863	-0,498	45	0,079	0,079	-0,016	31
	BRS BARREIRAS	3,699	0,566	0,805	-0,339	47	0,080	0,080	-0,010	31
	MSOY 9350	2,996	0,605	0,922	-0,591	47	0,093	0,093	-0,020	31

As taxas de crescimento da cultura (TCC) variaram com o cultivar e a época de semeadura, sendo os máximos obtidos entre 54 e 67 DAE para as épocas de semeadura normais (Ep1 e Ep2), o que correspondeu ao início da fase reprodutiva (Tabela 1, Figura 3 A e B), concordando com os resultados encontrados por BRANDELERO et al. (2002) com outros cultivares no Recôncavo Baiano e que variaram 55 a 65 DAE. No entanto, nas semeaduras tardias (Ep3 e Ep4), a TCC máxima ocorreu entre 43 e 49 DAE, evidenciando a redução do ciclo de maturação dos cultivares com o atraso da semeadura (Tabela 1, Figura 3 C e D). Embora apresentem tamanha variação do período (DAE) para atingir as TCC máximas, pode-se inferir que em todos cultivares, ocorreram no final do período vegetativo e início do reprodutivo (45 a 60 DAE). Resultados estes, em acordo com estudo de SCOTT e BATCHELOR (1979) que encontraram as TCC máximas nessas fases fenológicas.

Dentro das épocas, os cultivares apresentaram desempenhos semelhantes quanto aos valores da TCC (Tabela 1), com exceção do cultivar M-SOY 9350 que na Ep1, atingiu o valor da TCC máximo de $2,667 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, acima da média dos demais cultivares ($1,659$ a $1,877 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$). As TCC apresentaram valores bastante próximos, no entanto, nas Ep1 e Ep2, período considerado normal, os valores foram mais elevados que nas épocas de semeadura tardias (Ep3 e Ep4). As taxas de crescimento da cultura inicial variaram na Ep1 de $0,225$ a $0,653 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, na Ep2 de $0,419$ a $0,542 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, na Ep3 de $0,592$ a $0,722 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ e na Ep4 de $0,566$ a $0,674 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Esses valores mostraram-se superiores aos encontrados por BRANDELERO et al. (2002) que obtiveram para soja, variação na TCC inicial entre $0,094$ e $0,114 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

De modo geral, os valores da TCC foram menores nos períodos iniciais, passando por um período de crescimento, até um máximo e decrescendo em seguida numa função matemática com mínimos e máximos, tendendo para uma parábola, principalmente nas semeaduras em época normal (Figura 3), semelhante aos encontrados por PEIXOTO (1998) em época de semeadura normal para o Estado de São Paulo.

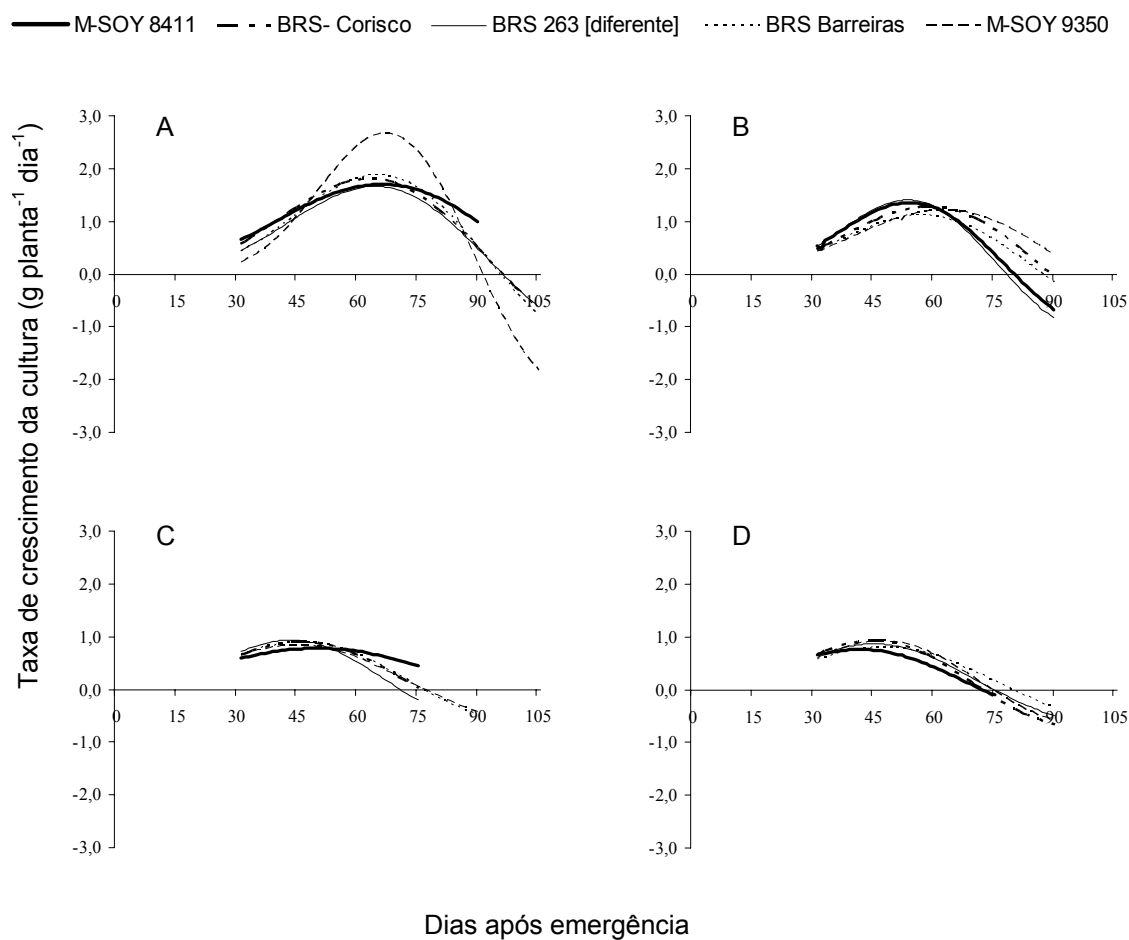


Figura 3. Variação da taxa de crescimento da cultura (TCC) em dias após emergência de cinco cultivares de soja em quatro épocas de semeadura: (A) primeira época em 29/11/2006, (B) segunda época em 14/12/2006, (C) terceira época em 28/12/2007 e (D) quarta época (12/01/2007) na região Oeste da Bahia.

As taxas de crescimento relativo (TCR) apresentaram valores máximos aos 31 DAE os quais coincidem com a TCR inicial, diminuindo continuamente até o período final de crescimento (Tabela 1 e Figura 4). Esse comportamento também foi encontrado por PEDRO JUNIOR et al. (1985) e PEIXOTO (1998) que observaram decréscimo da incorporação da massa da matéria seca para cada fração individual da planta de soja com a progressão do ciclo. Segundo LUCCHESI (1984), uma das causas deste comportamento da TCR ao longo do crescimento da soja é o auto sombreamento das folhas que diminui a sua

eficiência fotossintética. PEIXOTO (1998) avaliando cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura e densidade, também verificou valores de TCR maiores durante o início do período vegetativo, decrescem com a evolução do ciclo.

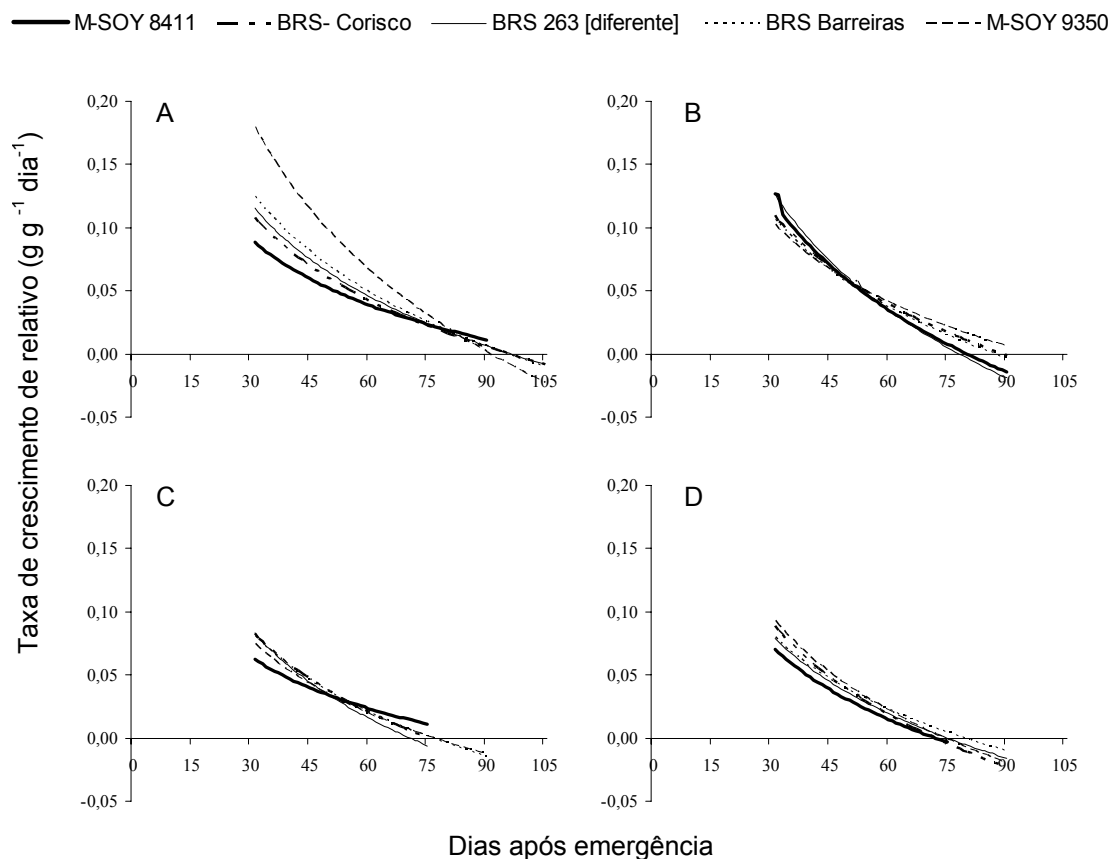


Figura 4. Variação da taxa de crescimento relativo (TCR) em dias após emergência de cinco cultivares de soja em quatro épocas de semeadura: (A) primeira época em 29/11/2006, (B) segunda época em 14/12/2006, (C) terceira época em 28/12/2007 e (D) quarta época (12/01/2007) na região Oeste da Bahia.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores iniciais, máximos e mínimos da taxa assimilatória líquida (TAL) e da Razão da área foliar (RAF), bem como, o respectivo número de dias após emergência (DAE) em que ocorreram os valores máximos. As variações na taxa assimilatória líquida não mostraram padrão definido de curvas entre os tratamentos nas diferentes épocas (Figura 5), à semelhança do que ocorreu em estudo conduzido por PEIXOTO (1998) no estado de São Paulo e por BRANDELERO et al. (2002), no Recôncavo Baiano.

Tabela 2. Valores médios da taxa assimilatória líquida (TAL) e razão de área foliar (RAF) dias após a emergência para atingir a máxima (DAE) de cinco cultivares de soja em quatro épocas de semeadura na região Oeste da Bahia.

ÉPOCAS	CULTIVARES	TAL (g dm ⁻² dia ⁻¹)				RAF(dm ² g ⁻¹)			
		Inicial	Máxima	Final	DAE	Inicial	Máxima	Final	DAE
EP1	M-SOY 8411	0,273	0,273	0,253	31	0,326	0,326	0,044	31
	BRS CORISCO	0,235	0,235	-0,235	31	0,447	0,447	0,034	31
	BRS 263 [DIFERENTE]	0,223	0,226	-0,217	49	0,502	0,502	0,039	31
	BRS BARREIRAS	0,193	0,283	-0,230	60	0,614	0,614	0,044	31
	M-SOY 9350	0,125	0,306	-0,667	65	1,328	1,328	0,034	31
EP2	M-SOY 8411	0,289	0,293	-0,279	38	0,439	0,439	0,051	31
	BRS CORISCO	0,249	0,258	-0,014	41	0,422	0,422	0,059	31
	BRS 263 [DIFERENTE]	0,376	0,376	-0,299	31	0,328	0,328	0,063	31
	BRS BARREIRAS	0,246	0,262	-0,043	43	0,418	0,418	0,073	31
	M-SOY 9350	0,248	0,251	0,102	47	0,400	0,400	0,060	31
EP3	M-SOY 8411	0,247	0,247	0,195	31	0,248	0,248	0,058	31
	BRS CORISCO	0,299	0,299	0,011	31	0,265	0,265	0,066	31
	BRS 263 [DIFERENTE]	0,288	0,288	-0,089	31	0,279	0,279	0,068	31
	BRS BARREIRAS	0,241	0,241	-0,292	31	0,325	0,325	0,049	31
	M-SOY 9350	0,323	0,323	-0,355	31	0,225	0,225	0,036	31
EP4	M-SOY 8411	0,301	0,301	-0,049	31	0,229	0,229	0,067	31
	BRS CORISCO	0,337	0,337	-0,404	31	0,253	0,253	0,057	31
	BRS 263 [DIFERENTE]	0,260	0,260	-0,269	34	0,294	0,294	0,059	31
	BRS BARREIRAS	0,305	0,305	-0,173	31	0,258	0,258	0,059	31
	M-SOY 9350	0,334	0,334	-0,395	33	0,267	0,267	0,050	31

Dessa forma, nas épocas de semeaduras instaladas no período normal (Ep1 e Ep2), observou-se que no período inicial (31 DAE), os cultivares de ciclo precoces (M-SOY 8411 e BRS 263 [diferente]) e de ciclo médio (BRS corisco) obtiveram as maiores taxas assimilatória líquida, variando de 0,235 a 0,275 $\text{g dm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ na Ep1 e de 0,241 a 0,376 $\text{g dm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ na Ep2, em contraste com os cultivares de ciclo tardio (BRS Barreiras e M-SOY 9350) que apresentaram valores mais baixos 0,125 a 0,193 $\text{g dm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ na Ep1 e 0,246 a 0,248 $\text{g dm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ na Ep2.

Na variação de dias para atingir a TAL máxima, os cultivares M-SOY 8411, BRS Corisco e BRS 263 [diferente] atingiram suas máximas entre 31 e 49 DAE na época 1 e entre 31 a 41 DAE na época 2. Entretanto, para os cultivares BRS Barreiras e M-SOY 9350 a máxima TAL ocorreu entre 60 e 65 DAE na primeira época e entre 43 e 45 na segunda época (Tabela 2 e Figura 5 A e B), indicando que mesmo nos cultivares tardios, com o atraso da época de semeadura a TAL máxima ocorreu mais cedo em função do encurtamento do ciclo.

Os maiores valores de TAL nas semeaduras em épocas tardias (Ep3 e Ep4) foram observados no período inicial, declinando em seguida, inclusive, em alguns cultivares, chegando a taxas negativas (Tabela 2, Figura 5 C e D), resultados estes, também encontrados por SCOTT e BATCHELOR (1979) e BRANDELERO et al. (2002), com os maiores valores durante o início do período vegetativo, decrescendo com a evolução do ciclo.

Os aumentos verificados na TAL, após o período inicial vegetativo, principalmente nos cultivares de ciclo tardio, BRS Barreiras e M-SOY 9350 na Ep1, também foram encontrados por PEIXOTO (1998), sendo interpretado, como uma resposta do aparelho fotossintético a um aumento na demanda de assimilados (incremento na fotossíntese), após um período inicial lento (Figura 5 A).

Sendo a TAL o resultado do balanço entre a matéria seca produzida pela fotossíntese e aquela perdida pela respiração, nota-se que nas épocas normais onde encontram as melhores condições para o desenvolvimento, os cultivares expressaram este balanço diferentemente, de acordo com o seu potencial genético, ficando claro o desempenho diferenciado dos cultivares de ciclos precoce, médio e tardio (Tabela 2 e Figura 5 A e B). Nas épocas tardias, sob restrições climáticas, os cultivares apresentaram comportamento similares. Assim,

quanto mais favorável às condições do clima, mais fácil à distinção do desempenho fotossintético entre cultivares de soja.

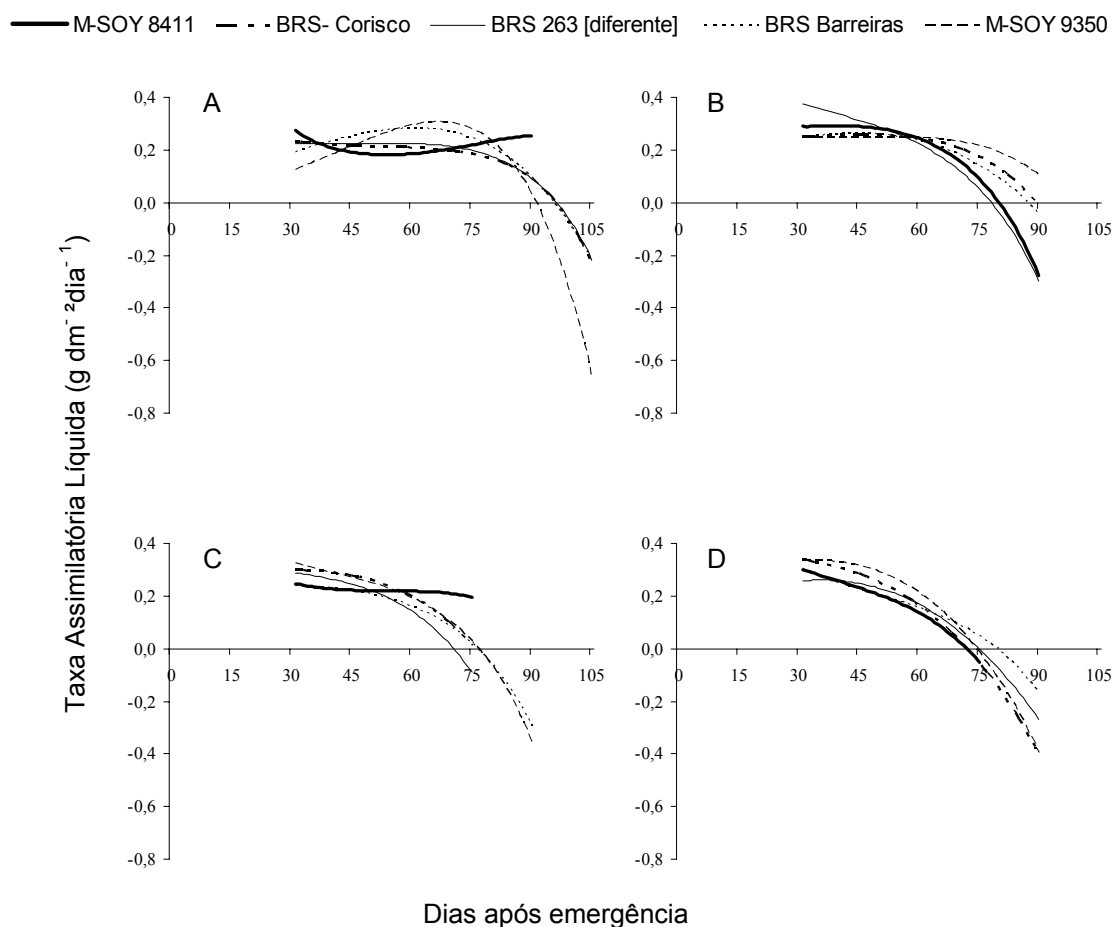


Figura 5. Variação da taxa assimilatória líquida (TAL) em dias após emergência de cinco cultivares de soja em quatro épocas de semeadura: (A) primeira época em 29/11/2006, (B) segunda época em 14/12/2006, (C) terceira época em 28/12/2007 e (D) quarta época (12/01/2007) na região Oeste da Bahia.

Em todos os cultivares, nas diferentes épocas de semeadura, as RAF máximo ocorreram aos 31 DAE e, a partir daí, há um decréscimo contínuo até valores próximos de zero (Figura 6), concordando com PEIXOTO (1998) e BRANDELERO et al. (2002). Assim, a RAF é máxima no período vegetativo, e decresce posteriormente, com o desenvolvimento da cultura (Tabela 2 e Figura 6),

indicando que inicialmente, a maior parte do material fotossintetizado é convertida em folhas, visando a maior captação da radiação solar (ALVAREZ et al., 2005).

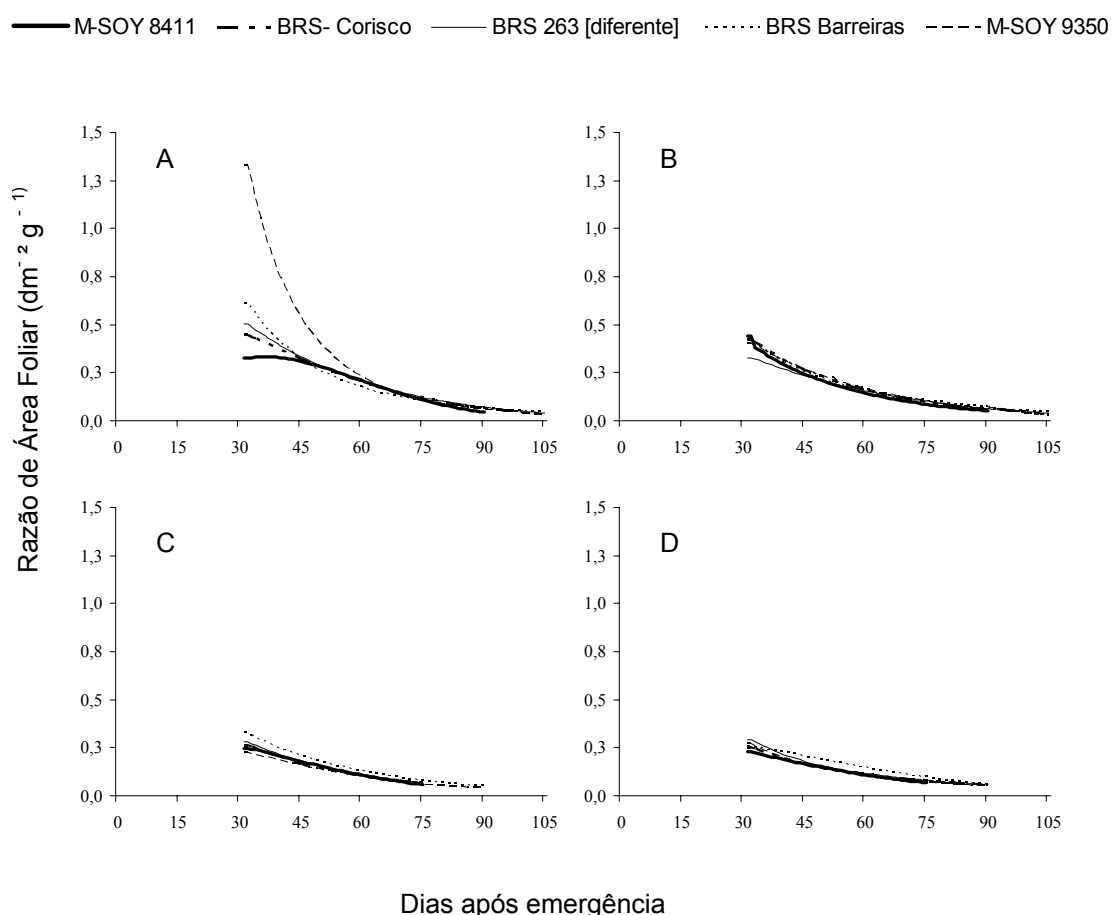


Figura 6. Variação da Razão da Área Foliar (RAF) em dias após emergência de cinco cultivares de soja em quatro épocas de semeadura: (A) primeira época em 29/11/2006, (B) segunda época em 14/12/2006, (C) terceira época em 28/12/2007 e (D) quarta época (12/01/2007) na região Oeste da Bahia.

Os maiores valores da RAF foram obtidos nas épocas de semeadura realizadas no período preferencial (Ep1 e Ep2), variando entre 0,326 a 1,328 $\text{dm}^2 \text{g}^{-1}$. Enquanto que nas épocas tardias ocorreu uma redução da RAF, com os valores variando entre 0,225 a 0,325 $\text{dm}^2 \text{g}^{-1}$. Para os decréscimos encontrados na RAF, BENINCASA (2003) atribui este comportamento à interferência das folhas superiores sobre as inferiores (auto-sombreamento) com o avanço do

crescimento, resultando na tendência de diminuição da área foliar útil a partir de certa fase dentro do período vegetativo.

Comparando-se a RAF e a TAL, observou-se que os cultivares BRS Barreiras e M-SOY 9350 na Ep1, apresentaram os maiores valores iniciais de RAF, bem como os menores valores iniciais de TAL (Figuras 5 e 6 A). Estes resultados sugerem maior área foliar útil para o crescimento inicial em comparação com os demais, decorrente de suas menores taxas assimilatórias líquida. Nota-se ainda, que todos os cultivares diminuíram sensivelmente a RAF, decrescendo da primeira para última época, sugerindo, assim, que há modificações morfológicas e fisiológicas nas plantas para se adaptarem às condições inerentes de cada época.

Na Tabela 3 encontram-se os valores médios da matéria seca total ou a produtividade bruta (PB), a produtividade de grãos ou produtividade econômica (PE) que são os parâmetros utilizados para determinação do índice de colheita (IC). Verificou-se que tanto a produtividade bruta como a produtividade econômica sofreram drásticas reduções à medida que a semeadura afastou-se do período preferencial. Observou-se que as épocas de semeadura normais (Ep1 e Ep2) apresentaram os maiores valores de matéria seca acumulada (681 a 1501 g m²), bem como as maiores produtividades de grãos (196 a 414 dm²g⁻¹), sendo superior aos valores médios encontrados nas épocas tardias com uma PB entre 554 a 791 dm²g⁻¹ e uma PE de 59 a 246 g m², verificando-se, portanto, decréscimos acima de 50% entre as épocas.

Vale ressaltar o fato de que mesmo entre as épocas de semeadura consideradas normais (Ep1 e Ep2), ocorrem reduções elevadas da primeira para a segunda época (Tabela 3). A Ep1, instalada no início do período recomendado para o plantio naquela região apresenta valores bastante superiores aos encontrados na Ep2, realizada no final do período preferencial, constatando-se reduções médias de 38% na PB e 33% na PE. Isso revela a superioridade da Ep1 não só em relação as tardias (Ep3 e Ep4), mas também semeadura realizada no final do período normal.

Na variação do índice de colheita (IC), observou-se que o cultivar mais eficiente na conversão da massa da matéria seca em grãos (Tabela 3) foi o M-SOY 8411, apresentando uma maior adaptação aos efeitos de épocas, uma vez que nas Ep2 e Ep3, onde se verificaram reduções para a maioria dos cultivares,

este manteve o IC mais elevado em 38% e 31%, respectivamente, acima dos demais. Já o menos eficiente foi o cultivar BRS Barreiras (20% na Ep2), 11% na Ep3 e 11% na Ep4), igualando-se aos demais na Ep1, onde apresentaram IC semelhantes.

Tabela 3. Valores médios da massa da matéria seca total acumulada (PB) e por unidade de área, rendimento de grãos (PE) por área, índice de colheita (IC) de cinco cultivares de soja, em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia.

ÉPOCAS	CULTIVARES	MS Total (PB)		Prod (PE)	IC
		g planta ⁻¹	g m ⁻²	gm ⁻²	(%)
EP1	M-SOY 8411	75	1451	392	27
	BRS CORISCO	77	1533	414	27
	BRS 263 [DIFERENTE]	70	1392	396	28
	BRS BARREIRAS	71	1430	393	27
	M-SOY 9350	71	1425	401	28
EP2	M-SOY 8411	46	919	352	38
	BRS CORISCO	55	1099	277	25
	BRS 263 [DIFERENTE]	44	876	252	28
	BRS BARREIRAS	49	986	196	20
	M-SOY 9350	64	1280	263	21
EP3	M-SOY 8411	40	791	246	31
	BRS CORISCO	37	739	174	24
	BRS 263 [DIFERENTE]	34	681	116	17
	BRS BARREIRAS	33	652	71	11
	M-SOY 9350	32	643	103	16
EP4	M-SOY 8411	31	604	94	17
	BRS CORISCO	28	554	59	9
	BRS 263 [DIFERENTE]	31	613	66	11
	BRS BARREIRAS	33	659	64	10
	M-SOY 9350	29	581	85	15

Os resultados encontrados neste estudo (Tabela 3) estão abaixo dos encontrados por PEDRO JÚNIOR et al. (1985), que estudaram cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação e encontram valores de IC variando de 40 a 50%, e por Brandelero et al. (2002) que também encontram IC variando entre 34 e 50%, trabalhando com nove cultivares nas condições do Recôncavo Baiano.

Comparando-se cultivares de mesmo ciclo de maturação como M-SOY 8411 e BRS 263 [diferente] (precoces), nota-se que apesar de ambos

apresentarem valores similares de massa da matéria seca total acumulada (Tabela 3), seus índices de colheita são bem diferentes, com exceção da época 1, sendo de 38% (Ep2), 31% (EP3) e 15% (Ep4) para o cultivar M-SOY 8411 e de 29% (Ep2), 17% (EP3) e 11% (EP4) para o BRS 263 [diferente]. Esse comportamento, segundo COLASANTE (1980) e BRANDELERO et al. (2002), mostra que iguais acúmulos da massa da matéria seca total na planta, não resultam em aumentos proporcionais no índice de colheita, e conseqüentemente, no rendimento final de grãos.

Verificou-se com o cultivar M-SOY 8411 a tendência encontrada por GARCIA (1991), que cultivares de menor ciclo de duração, apresentarem maiores índices de colheita, com o atraso da época de semeadura. Assim, a maior capacidade de conversão de matéria seca em produto econômico (produtividade de grãos), numa época em que as condições do meio já não favorecem a cultura da soja, torna-se um bom indicativo de que o cultivar M-SOY 8411 poderá ser uma alternativa quando houver necessidade de cultivo da soja em épocas mais tardias, nas condições do Oeste da Bahia.

CONCLUSÃO

Os índices fisiológicos podem identificar cultivares de soja com potencial para adaptação aos efeitos de época de semeadura e identificar cultivares de soja com maior potencial produtivo;

A maior capacidade de transformar a matéria seca acumulada em produtividade de grãos, faz do cultivar M-SOY 8411, uma opção aos agricultores de soja, quando for necessário o atraso na época de semeadura do Oeste da Bahia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRANDELERO E.; PEIXOTO, C. P.; M SANTOS, J. M. B.; MORAES, J.C.C , PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no Recôncavo Baiano **Magistra**. Bahia vol.14, p77-8. 2002.

BENICASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas** (noções básicas). 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

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

COLASANTE, L. O. **Uso de índice de colheita e do rendimento biológico na comparação da eficiência de variedades de soja**. 1980. 68f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CUNHA T. J. F.; MACEDO J. R.; RIBEIRO L. P.; PALMIERI F.; FREITAS P L.; AGUIAR A. C. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado. **Ciência Rural**, v.1, n.1, p.27-36, 2001.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja**: Região Central do Brasil. Versão eletrônica. 2007. <<http://www.cnpsoembrapa.com.br>>. Acesso em : 04 maio 2007.

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

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

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

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

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

LUCCHESI, A. A. **Utilização prática da análise quantitativa do crescimento vegetal**. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, v.42, p.401-428, 1985.

PEDRO JUNIOR, M. J. et al. **Análise de crescimento em soja**. Turrialba, v. 35, n. 4, p. 323 – 327, 1985.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. São Paulo, 1998. 151p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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

GAZZONI, D. L. **Avaliação do efeito de três níveis de desfolhamento aplicado em quatro estádios de crescimento de dois cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sobre a produção e a qualidade do grão**. 1974. 70f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HEIFFIG, L.S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. São Paulo, 2002. 151p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba

MAGALHÃES, A.C.N. **Análise quantitativa do crescimento**. In: FERRI, M.G. Fisiologia vegetal. São Paulo:EPU, 1985,.v1, p333-350.

MULLER, L. **Fisiologia**, In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.L. A soja no Brasil. Campinas: Miyasaka ; J.L. Medina, 1981. p109-129.

SCOTT, H. D.; BATCHELOR, J. T. Dry weight na leaf area production rates of irrigated determinate soybeans. **Agronomy Journal**, v. 71, p. 776-782, 1979.

SEIA. Sistema Estadual de informações ambientais da Bahia: **Clima do Cerrado**. Versão eletrônica 2007 <http://www.seia.ba.gov.br/biorregional/cerrado/template>> Acesso em : 25 de jun. 2007.

TOSSELO, 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.

CAPÍTULO 3

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA¹

¹ Artigo a ser submetido ao corpo editorial do periódico científico Pesquisa Agropecuária Brasileira.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DA BAHIA

Resumo: Os ensaios foram instalados no campo experimental da Fundação Bahia, na Fazenda Maria Gabriela, município de São Desidério - BA, no ano agrícola 2006/2007. Com objetivo de avaliar as características agronômicas e a produtividade de cinco cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação indicados para a região Oeste da Bahia, em diferentes épocas de semeadura. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema fatorial 4 X 5 (quatro épocas de semeadura: primeira época 29/11/2006, segunda época 14/12/2006, terceira época 28/12/2007, quarta época 12/01/2007 e cinco cultivares: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreira e M-SOY 9350) com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes características: altura final de planta, número de nós e número de ramificações por planta, número total de vagens por planta e número total de grãos por planta, massa de mil grãos e produtividade. As características agronômicas altura de plantas, número de nós e número de ramificações variam com o cultivar e com a época de semeadura, entretanto, não se mostraram bons indicativos para a produtividade. Os componentes de produção da planta (M1000, NTV, NTG) reduzem com atraso da semeadura e apresentam efeito de compensação entre cultivares e épocas de semeadura. O cultivar M-SOY 8411 mostrou maior plasticidade fenotípica para variação de época de semeadura no Oeste da Bahia.

Palavras-chave: componentes de produção, *Glycine max* (L.) Merrill, caracterização.

AGRONOMICAL CHARACTERISTICS AND SOYBEAN YIELD IN DIFFERENT SOWING PERIODS IN THE WESTERN REGION OF BAHIA

Abstract: Essays were installed in the experimental field of the Bahia Foundation in the Maria Gabriela farm in the county of São Desidério – BA in the year 2006-2007, aiming to evaluate agronomical characteristics and yield of five soybean cultivars with different maturation cycles indicated for the Western Region of Bahia in different sowing periods. The experimental design was in random blocks in 4 x 5 factorial scheme (four sowing periods: first – 11/29/2006, second - 12/14/2006, third - 12/28/2007, fourth - 01/12/2007 and five cultivars: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras e M-SOY 9350) with four repetitions. The following characteristics were evaluated: final height of plant, number of nodes and number of shoots per plant, total number of pods per plant and total number of beans per plant, mass of 1000 beans and yield. The agronomical characteristics, plant height, number of nodes and number of shoots varied according to the cultivar and sowing period, but were not considered as good yield indicators. Plant yield components (M1000, NTV, NTG) decrease with sowing delay and present compensation effect between cultivars and sowing periods. The M-SOY 8411 cultivar seems to present greater phenotypical plasticity for the variation of the sowing period in the Western Region of Bahia.

Key-words: yield components, *Glycine max* (L.) Merrill, characterization.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja congrega dezessete dos vinte e sete estados brasileiros, dentre estes, destaca-se a Bahia, mais precisamente a região Oeste do estado, responsável por 96% da produção baiana, onde a cultura ocupa mais da metade das áreas cultivadas, correspondendo a 4% da produção nacional e 56% da produção do Nordeste (Anuário Brasileiro da Soja, 2006).

O sucesso da soja no Oeste da Bahia é atribuído principalmente aos programas de melhoramento genético através, dos lançamentos de cultivares para atender e responder os anseios dos produtores, com características desejáveis para o seu estabelecimento na região. Segundo Komori et al. (2004) muitos cultivares estão disponíveis no mercado apresentando grande diversificação, principalmente quanto à interação genótipo x ambiente e, por esse motivo, é desejável que os produtores tenham conhecimentos mais aprofundados dos cultivares disponíveis.

Moraes et al. (2004) consideram que o estudo das características agronômicas em cultivares de soja fundamenta-se na análise de características morfológicas dos indivíduos, como o número de nós final, a altura final de plantas, a altura de inserção da primeira vagem, o número de ramificações e os componentes de produção da planta: número total de vagens, número total de grãos e massa de 1000 grãos. Para Pelúzio et al. (2005), essas características diferem entre os cultivares e são modificadas pelas condições ambientais, as quais variam entre épocas e entre as densidades de semeadura. Portanto, as características agronômicas são bons indicadores fenotípicos quando se pretende conhecer o desempenho de cultivares em um determinado agroecossistema.

As características quantitativas, como os componentes de produção da planta, que respondem pela produtividade são diretamente influenciados pelos fatores de manejo da área agrícola, compreendendo-se como tal, o conjunto de fatores aplicados na área de produção, que visam obter o máximo rendimento econômico (Garcia, 1992; Ritchie et al., 1994). Dentre as práticas de manejo, a época de semeadura é um fator de elevada importância a ser considerado.

Peixoto et al. (2002), estudando o efeito da época de semeadura e diferentes densidades sobre os componentes de produção em três cultivares de soja no estado de São Paulo, constataram que a época de semeadura é o fator

que mais influencia na produção de grãos. No Recôncavo da Bahia, foi observada a influência de diferentes épocas de semeadura em dez cultivares de soja, onde se verificou redução de ciclo em 80% dos cultivares testados (Santos et al., 2003).

Sabe-se que as características agronômicas dos diferentes cultivares são inerentes à constituição dos genótipos. Porém, cabe ao produtor interferir no processo produtivo, através do manejo de práticas culturais, como a escolha da época de semeadura mais adequada, de forma que o material escolhido expresse a máxima produtividade.

Este trabalho teve como objetivo avaliar características agronômicas e a produtividade de cultivares de soja, em diferentes épocas de semeadura, 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 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 entre os meses de novembro e março, tendo, também, um período seco bem definido entre abril e setembro, demarcando duas estações climáticas distintas: a chuvosa e a seca (Tosselo, 2000).

O solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo A, moderado, textura média (Cunha et al., 2001). As correções e adubações para instalação dos experimentos foram conforme análise química do solo e recomendação para a cultura (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema fatorial 4 x 5, com quatro épocas de semeadura: primeira época (29/11/2006), segunda época (14/12/2006), terceira época (28/12/2007), quarta época (12/01/2007) e cinco cultivares de soja: M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente], BRS Barreiras, M-SOY 9350, em quatro repetições. A parcela foi constituída por oito linhas de plantas de 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,5 m nas entrelinhas e 10 plantas m⁻¹. Utilizaram-se três linhas úteis de plantas para a avaliação das características agronômicas e da produtividade de grãos, por

ocasião da colheita, descontando-se 0,50 m de cada extremidade, sendo as demais utilizadas para outras avaliações ou constituíram as bordaduras.

Embora não sejam encontradas referências de natureza científica sobre épocas de semeadura de soja na região Oeste da Bahia, a escolha das épocas de semeadura neste estudo, tomou como base o período de 15 de novembro a 15 de dezembro, tradicionalmente indicada para a região, que em decorrência da vasta extensão da área de cultivo, disponibiliza ao produtor um curto intervalo de semeadura (“janela de plantio”). Considerando ainda, que esse período, poderá coincidir com variações climáticas indesejáveis para o estabelecimento da cultura (veranico), muitos produtores são levados a semear em épocas mais tardias. Assim, a primeira (Ep1) e segunda (Ep2) épocas de semeadura, foram escolhidas para representar o período preferencial, enquanto a terceira (Ep3) e a quarta (Ep4) épocas de semeadura, para representar o plantio em épocas tardias. Os cultivares foram escolhidos por estarem entre os mais plantados ou por serem de interesse para a região.

Foram determinadas em cinco plantas coletadas aleatoriamente em cada parcela útil, a altura final de planta, o número de nós, o número de ramificações na haste principal, o número total de vagens e o número total de sementes por planta. A massa de 1000 grãos e a produtividade de grãos foram determinadas com base na população final de plantas existentes na área útil de cada parcela.

Considerou-se como altura final de planta a distância compreendida entre a superfície do solo e a extremidade apical (tufo foliar) da haste principal. A contagem do número de nós formados na haste principal da planta iniciou-se a partir do nó de inserção das folhas unifolioladas até o último nó na extremidade apical da haste, correspondente à inserção da última folha trifoliolada. O número de ramificações por planta foi obtido pela contagem direta do número de ramos inseridos na haste principal da planta. O número total de vagens formadas por planta e o número total de grãos foram obtidos pela contagem direta de todas as vagens e grãos existentes.

As plantas da área útil de cada parcela foram colhidas com roçadora costal em seguida colocadas ao sol para secagem em terreiros, antes da trilha em máquina estacionária. Os grãos foram limpos, ensacados e armazenados em câmara fria com a temperatura e a umidade controlada. Após uma semana de armazenamento a produtividade de grãos de cada repetição foi aferida e o valor

obtido em kg parcela⁻¹ e transformado para kg ha⁻¹ após a correção da umidade. Simultaneamente, para determinação da massa de 1000 grãos, foram separadas 8 sub-amostras de 100 grãos por parcela, cujas massas foram determinadas em balança com sensibilidade de centésimos de grama, sendo tais procedimentos efetuados segundo prescrições estabelecidas pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil - Ministério da Agricultura, 1992), devido a não existência de metodologia própria para determinação da massa de 1000 grãos.

Com base na determinação da umidade dos grãos produzidos em cada parcela e pela utilização da expressão apresentada a seguir, calculou-se a massa de 1000 grãos e a produtividade final, sendo ambos corrigidos para a umidade de correção (UC) de 13%. $Mc = Mo [1 - (Uo\% / 100)] [1 - (Uc\% / 100)]$. Em que: Mc = massa corrigida; Uo = grau de umidade observado; Mo = massa obtida; Uc = grau de umidade de correção.

Os dados de todas as 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 dos cultivares e épocas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000). Foram estimadas as correlações lineares, referentes às associações entre todas as características avaliadas, com base no coeficiente de correlação de Pearson (Gomes, 1985), utilizando-se o programa estatístico SAS versão 9.1 (SAS institute INC. 2002 – 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios mensais de temperatura, fotoperíodo, umidade relativa do ar e precipitação pluvial são apresentados na Figura 1 e referem-se às principais condições climáticas pelas quais evoluíram os ciclos fenológicos dos cultivares em cada época de semeadura. Observa-se que as médias de temperatura, fotoperíodo e umidade do ar, durante o período dos ensaios, variaram pouco, enquanto que para precipitação pluvial ocorreu uma variação acentuada, em decorrência de veranico (período seco dentro da estação chuvosa) entre os meses de dezembro e janeiro, fato este, frequentemente observado por pesquisadores naquela região (SEIA, 2007).

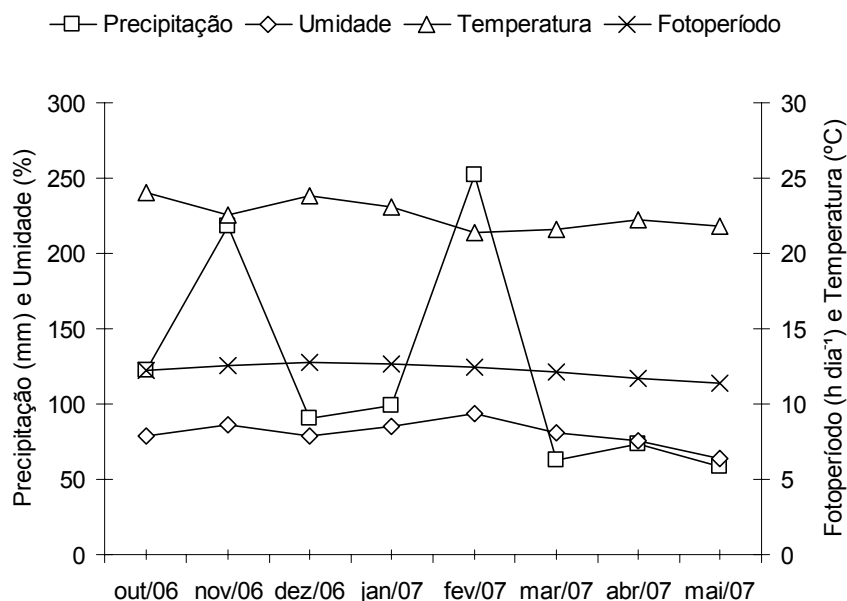


Figura 1. Valores médios mensais de temperatura do ar (°C); fotoperíodo (h dia⁻¹), correspondente ao 15º dia do mês, umidade relativa (%) e precipitação pluvial total (mm) durante os meses de novembro a maio nas condições climáticas de Roda Velha, distrito de São Desidério – BA.

A análise de variância revelou diferenças estatísticas entre os cultivares para as todas variáveis. Isso mostra que os genótipos apresentaram características agrônômicas bastante diferenciadas. O mesmo ocorreu com o fator época onde todas as variáveis diferiram estatisticamente ($P < 0,01$), indicando a influência dessa prática, no desempenho dos cultivares (ANEXO B). A interação cultivar x época, foi altamente significativa ($P < 0,01$), segundo o teste F, para as características número de nós final (NN) número total de vagens (NTV), número total de grãos (NTG), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD).

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias de altura final de plantas dos cinco cultivares de soja nas quatro épocas de semeadura, comparadas pelo teste tukey a 5% de probabilidade. Os resultados mostram que dentro de cada época de semeadura, os cultivares apresentaram alturas semelhantes, com exceção da primeira época de semeadura, na qual o cultivar M-SOY 8411, de ciclo de maturação precoce, apresentou a menor altura, que difere estatisticamente do BRS Corisco.

Tabela 1. Valores médios de altura final de plantas (AFP) em cinco cultivares de soja, instalados nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	ÉPOCAS DE SEMEADURA				MÉDIA
	EP1	EP2	EP3	EP4	
M-SOY 8411	61,75 bBC	69,75 aAB	71,75aA	56,50aC	64,93B
BRS Corisco	71,00 aAB	74,75 aA	74,00aA	63,25aB	70,75A
BRS 263 [Diferente]	67,75 abBC	75,25 aAB	77,25aA	60,50aC	70,18A
BRS Barreiras	70,50 abA	69,50 aA	70,75aA	59,00aB	67,43AB
M-SOY 9350	62,25 abBC	67,00 aAB	71,25 aA	55,25aC	63,93B
MÉDIA	66,65B	71,25A	73,00A	58,90C	

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

Nota-se que na média das épocas, os cultivares BRS Corisco (médio) e BRS 263 [Diferente] (precoce) apresentaram as maiores altura de plantas (70,75 e 70,18 cm, respectivamente), entretanto, não diferindo estatisticamente do BRS Barreiras (tardio). Contudo, Câmara (1998) afirma que cultivares de ciclos mais longos apresentam mais tempo para acumular fitomassa, permanecendo vegetativos por mais tempo, tendo maior crescimento. Tal fato não se verificou neste trabalho, pois na média das épocas, constatou-se que os cultivares mais altos, foram os de ciclos médio e precoce, o mesmo verificado por Santos et al. (2003).

As maiores alturas de plantas foram verificadas nas épocas de semeadura Ep2 e Ep3, apresentando na média dos cultivares, uma AFP de 71,25 e 73,00 cm respectivamente, seguidas da Ep1 com 66,65 cm e Ep4, com 58,90 cm. Portanto, a época de semeadura realizada em janeiro, e aqui considerada como época mais tardia para região Oeste da Bahia, apresenta valores bem abaixo das demais, ficando, em média, a abaixo da altura mínima de planta de soja preconizada como ideal para a colheita mecanizada da cultura de 60 cm, segundo Sedyama et al. (2005). Peixoto (1998), afirma que semeadura de soja realizada fora da época recomendada pode determinar reduções na altura da plantas e na produtividade.

Os valores médios encontrados para altura de plantas variaram entre 55,25 cm para o cultivar M-SOY 9350 na Ep4, a 77,25 cm para o cultivar BRS 263 [Diferente] na Ep3, semelhantes aos valores encontrados por Nunes Junior et al. (2007) avaliando quatro cultivares de soja em dois anos agrícolas no Estado de Goiás e Distrito Federal, onde verificaram para essas características, uma variação entre 51,00 e 87,00 cm.

Os valores médios para variável número de nós dos cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura estão apresentados na Tabela 2, onde se verifica uma variação entre 14 e 18 nós na haste principal, estando de acordo com os valores obtidos por Komori et al (2004) que encontraram para oito cultivares de soja, em quatro épocas de semeadura, na região Uberlândia-MG, uma variação semelhante.

Tabela 2. Valores médios de número de nós (NN) em cinco cultivares de soja, instalados em nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (15/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	ÉPOCAS DE SEMEADURA				MÉDIA
	EP1	EP2	EP3	EP4	
M -SOY 8411	14,25 cA	15,75 bA	14,75 cA	14,5 bA	14,81C
BRS Corisco	16,25 bA	17,00 abA	16,25 bcA	15,75abA	16,31B
BRS 263 [Diferente]	16,25 bB	18,00 aA	16,50 abAB	16,75aAB	16,87AB
BRS Barreiras	18,00 aA	17,50 aA	17,50 abA	15,75abB	17,18A
M - SOY 9350	16,75 abAB	17,25 abA	18,00 aA	15,25abB	16,81AB
MÉDIA	16,3B	17,1A	16,6AB	15,6C	

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

Em todas as épocas de semeadura verificaram-se diferenças significativas entre os cultivares, sendo que o cultivar M-SOY 8411 apresentou os menores valores nas quatro épocas avaliadas (15 cm), e também um dos que registrou a menor altura de planta (64,9 cm). Entretanto, o cultivar BRS Corisco que apresentou maiores valores na média das épocas para a característica altura da planta (70,7 cm), essa tendência não se verificou para o número nós com 16 cm,

ficando abaixo dos valores encontrados no cultivar BRS Barreiras 17 cm, sugerindo que a maior altura esteja relacionada com o comprimento do internódio.

Fazendo-se uma relação entre altura final da planta (Tabela 1) e número de nós vegetativos (Tabela 2) obtém-se o comprimento médio de cada entrenó. Neste caso, os cultivares M-SOY 8411 e BRS Corisco apresentaram a maior distância na média das épocas entre os nós da haste principal. Ainda na relação AFP/NN um aspecto a observar é o comprimento de cada entrenó na média dos cultivares em cada época de semeadura, onde se verificou o maior comprimento na Ep3, seguida da Ep2 e Ep1, variação relativamente baixa, quando se compara com a Ep4, com o maior encurtamento do comprimento entrenós.

Estes resultados sugerem que a altura de planta não foi condicionada exclusivamente pelo número de nós formados na haste principal, mas também, pelo comprimento dos entrenós. Fato também observado por Marchiori (1998) e Martins et al. (1999), indicando que há estreita associação entre o crescimento em altura da planta e o aparecimento de nós na sua haste principal cessando o crescimento com a emissão do último nó.

Na Tabela 3 estão apresentados os valores médios de ramificações observados nos cinco cultivares de soja manejados sob diferentes épocas de semeadura. Esta é uma característica bastante afetada pelas práticas de manejo e constatam-se diferenças entre os cultivares em todas as épocas e que variaram entre 2,5 e 6,25 ramificações por planta. Esses valores estão acima do encontrados por Santos et al. (2003) avaliando outros cultivares de soja no Recôncavo da Bahia, onde encontrou variações entre 0,22 a 2,78 número ramificações.

Na média das épocas, o teste de Tukey revelou que o cultivar BRS 263 [Diferente] foi o que apresentou maior número de ramificação formada por planta e, também, a maior altura de plantas. No entanto, essa relação direta entre altura de plantas e número de ramificações encontradas, conforme descrito por Moraes et al. (2004), não foi verificada quando se observa a média dos cultivares dentro das épocas de semeadura, onde a Ep4 e Ep1 apresenta os valores médios de ramificações com 4,6 e 4,5 hastes, respectivamente, com menores valores encontrados na Ep3 (3,6), inversamente proporcional a altura de planta. Esses resultados têm sustentação em trabalho realizado por Heiffig (2002) ressaltando que a competição intraespecífica nas plantas de soja pelos fatores ambientais, irá

determinar o maior ou menor porte da planta, maior ou menor ramificação, sendo estas características, inversamente proporcionais.

Tabela 3. Valores médios de número de ramificações (NR) em cinco cultivares de soja, instalados em quatro épocas de semeadura: Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	ÉPOCAS DE SEMEADURA				MÉDIA
	EP1	EP2	EP3	EP4	
M SOY 8411	3,50 bA	5,00 abA	3,75 abA	4,50 bcA	4,18B
BRS Corisco	5,50 aA	4,75 abAB	3,75 abB	4,50 bcAB	4,62B
BRS 263 [Diferente]	5,50 aA	5,50 aA	4,75 aA	6,25 aA	5,50A
BRS Barreiras	3,25 bA	2,50 cA	2,50 bA	3,00 cA	2,81C
M SOY 9350	4,75 abAB	3,75 bcAB	3,25 abB	5,00 abA	4,18B
MÉDIA	4,50A	4,3AB	3,6B	4,65A	

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

As variações no número total de vagens observadas nas quatro épocas de semeadura para os cinco cultivares, estão apresentadas na Tabela 4, onde se podem observar diferenças significativas entre os cultivares apenas na primeira época de semeadura (Ep1), onde o cultivar M-SOY 9350 apresentou o maior NTV que foi de 119, contudo, não diferenciou estatisticamente dos cultivares BRS Barreiras e BRS Corisco. Os menores valores médios na Ep1 foram obtidos pelo cultivar BRS 263 [Diferente] e M-SOY 8411. Observa-se ainda que na média das épocas, o cultivar M-SOY 9350 apresentou o maior NTV, diferenciando estatisticamente apenas do cultivar BRS Corisco. De acordo com Peixoto et al. 2002, essa característica não é suficiente para garantir que o potencial de produtividade seja atingido, uma vez que este depende da capacidade da planta em preencher as vagens com grãos.

As variações observadas no número total de vagens nas épocas de semeaduras mostram que as realizadas no período considerado normal (Ep1 e Ep2), apresentam os maiores valores médios (94,35 e 95,40, respectivamente), não diferindo estatisticamente entre si. Entretanto, estão acima dos valores encontrados nas épocas tardias Ep3 (65,65) e Ep4 (66,2), com uma redução

média entre as épocas normais e tardias de 30%. Esses valores estão acima dos encontrados por Brandt et al. (2006) que avaliaram o desempenho agrônomico em cultivares de soja em função do plantio direto, e encontraram um número de 35 vagens por plantas. Em outros estudos, também foram encontrados NTV abaixo dos obtidos nesta pesquisa, como Santos et al. (1991), 33,34 e Navarro Júnior e Costa (2002), entre 40 a 62 vagens por planta.

Tabela 4. Valores médios de número total de vagens (NTV) em cinco cultivares de soja, instalados em nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	ÉPOCAS DE SEMEADURA				MÉDIA
	EP1	EP2	EP3	EP4	
M-SOY 8411	84,75bA	88,50aA	65,50aA	69,50aA	77,06ab
BRS Corisco	92,25abA	83,00aA	62,50aAB	49,00aB	71,68b
BRS 263 [Diferente]	84,50bAB	103,50aA	57,00aB	69,00aB	78,50ab
BRS Barreiras	91,25abA	91,00aA	73,00aA	72,75aA	82,00ab
M-SOY 9350	119,00aA	111,00aA	70,50aB	70,50aB	92,75a
MÉDIA	94,35A	95,40A	65,65B	66,2B	

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

Na Tabela 5 estão apresentados os valores médios de número total de grãos (NTG) para os cinco cultivares de soja, nas quatro épocas de semeadura. Esta característica está estreitamente relacionada com o número total de vagens e apresenta variação semelhante, constatando-se os maiores valores nas épocas de semeadura normais (Ep1 e Ep2) em detrimento as épocas de semeaduras tardias (Ep3 e Ep4). Observa-se um decréscimo acentuado na média dos cultivares da Ep1 (191,7) para a Ep4 (83,3) com redução de 56% do número total de vagens por plantas (NTG). O teste Tukey revelou diferentes desempenhos dos cultivares em estudo para esta característica, dentro das épocas e na média das épocas. Semelhante ao NTV o cultivar M-SOY 9350 foi o que mais produziu grãos por plantas (Tabelas 5 e 6), embora apenas tenha diferido estatisticamente do cultivar BRS Barreiras que apresentou o menor NTG.

Tabela 5. Valores médios de número total de grãos (NTG) em cinco cultivares de soja, instalados em nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	ÉPOCAS DE SEMEADURA				MÉDIA
	EP1	EP2	EP3	EP4	
M-SOY 8411	157,50bA	179,00aA	136,00abA	128,50aA	150,25ab
BRS Corisco	191,50abA	166,50aA	144,25aAB	87,00abB	147,31ab
BRS 263 [Diferente]	178,50abA	207,00aA	99,75abB	83,75abB	142,25ab
BRS Barreiras	203,0abA	158,25aA	72,50bB	39,75bB	118,37b
M-SOY 9350	228,00aA	209,25aA	140,50aB	77,50ab C	163,81a
MÉDIA	191,70A	184,00A	118,60B	83,30C	

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

Verifica-se ainda, que na média, a menor diferença entre as épocas de semeadura foi obtida pelo cultivar M-SOY 8411, de ciclo de maturação precoce, com variação entre 179 a 128,5 NTG, sendo assim uma diferença de 50 grãos por plantas. Já o cultivar BRS Barreiras registra as maiores variações que ficam entre 203 a 39,7 NTG, sendo essa diferença de 163 NTG. Essa estabilidade conferida ao cultivar M-SOY 8411 pode ser atribuída a sua melhor adaptação as diferentes épocas.

Os dados médios para a massa de 1000 grãos observados nas épocas de semeadura normais (Ep1 e Ep2) e tardias (Ep3 e Ep4) para os cultivares em estudo estão apresentados na Tabela 6, com diferenças estatísticas entre os cultivares em todas as épocas, sendo mais evidentes nas segunda e quarta épocas de semeadura, denotando a influencia desse fator sobre a variação na massa de grãos nos diferentes materiais estudados. Observa-se ainda, diferenças entre as épocas, principalmente, entre as normais e tardias.

Na época1 os cultivares M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263 [Diferente] foram superiores aos cultivares BRS Barreiras e M-SOY 9350 quanto ao peso dos grãos. Tanto na Ep2 como na Ep3 o cultivar M-SOY 8411 foi superior aos demais, já na Ep4 esse cultivar produziu grãos mais leves, sendo que os maiores valores foram alcançados pelo cultivar BRS Barreiras.

Tabela 6. Valores médios de massa de 1000 grãos (M1000) em cinco cultivares de soja, instalados em nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	ÉPOCAS DE SEMEADURA				MÉDIA
	EP1	EP2	EP3	EP4	
M SOY 8411	147,65 aA	136,04 aA	100,64 aB	75,43 cC	114,94 a
BRS Corisco	145,29 aA	122,01 bB	81,05 bD	93,96 bC	113,58 a
BRS 263 [Diferente]	153,57 aA	118,81 bB	84,52 bD	97,42 bC	110,58 ab
BRS Barreiras	131,32 bA	87,68 dB	71,52 bC	130,20 aA	105,18 bc
M SOY 9350	127,25 bA	103,39 cB	76,35 bC	100,55 bB	101,88 c
MÉDIA	141,02 A	113,59 B	82,82 D	99,51 C	

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

A variação da massa de 1000 grãos encontrada de 71,52 a 153,5 g (Tabela 6) está de acordo com trabalho de Santos et al. (2003), que indica haver uma grande variação entre os cultivares para essa característica. Sendo que, a Ep1 apresentou os maiores valores médios (141,02 g), enquanto a Ep3 apresentou os grãos mais leves (82,82g). Os valores encontrados nas épocas normais para massa de 1000 grãos estão próximos dos obtidos por Navarro Júnior & Costa (2002), que variaram entre 119,6 g e 154,2 g, em estudos envolvendo seis cultivares de soja no município de Eldorado do Sul - RS, na safra 1996/97. Concordam, também com os valores encontrados por com Brandt et al. (2006) que variaram entre 156,5 e 133,8g.

Fazendo-se uma relação percentual das reduções ocorridas da Ep1 para as demais, verifica-se uma queda de 20% para Ep2, 41% para Ep3 e 30% para Ep4. Reduções no peso do grão em cultivares de soja também foram verificadas por Peixoto et al. (2000) com atraso da semeadura no Estado de São Paulo.

Os valores médios da produtividade de grãos (kg ha^{-1}) dos cultivares estudados nas diferentes épocas de semeadura estão apresentados na Tabela 7. Constata-se que os maiores valores médios foram obtidos pelas épocas de semeadura normal, onde se destacou a Ep1, com uma produtividade média de $3991,5 \text{ kg ha}^{-1}$, sendo estatisticamente superior às demais épocas. Nesta época, como também na Ep4, os cultivares alcançaram produtividades semelhantes,

enquanto que na Ep2 e Ep3 os cultivares apresentaram desempenho diferenciado entre si, com o cultivar M-SOY 8411 superior aos demais. Esse cultivar também apresentou o maior valor na média das épocas de semeadura (2709,8 kg ha⁻¹), sendo estatisticamente superior aos demais, indicando como o mais adaptado às condições ambientais proporcionadas pelas diferentes épocas de semeadura. A menor produtividade na média das épocas foi obtida pelo cultivar BRS Barreiras que foi de 1810,3 kg ha⁻¹.

Na produção de grãos há um efeito de compensação entre os componentes de produção da planta, quando a planta é cultivada em épocas diferentes. Efeito este, também constatado por Garcia (1992) e Pelúzio et al., (2007).

Tabela7. Valores médios da produtividade de grãos (kg ha⁻¹) em cinco cultivares de soja, instalados em nas épocas de semeadura Ep1 (29/11/2006), Ep2 (14/12/2006), Ep3 (28/12/2006) e Ep4 (12/01/2007), no Oeste da Bahia.

CULTIVARES	ÉPOCAS DE SEMEADURA				MÉDIA
	EP1	EP2	EP3	EP4	
M SOY 8411	3924,25 aA	3517,75 aA	2459,50 aB	937,75 aC	2709,81a
BRS Corisco	4142,25 aA	2768,25 bB	1744,50 bC	585,25 aD	2310,06b
BRS 263 [Diferente]	3956,25 aA	2517,75 bcB	1163,00 bcC	658,75 aC	2072,93bc
BRS Barreiras	3929,50 aA	1955,50 cB	714,50 cC	641,75 aC	1810,31 c
M SOY 9350	4005,50 aA	2634,50 bB	1028,75 cC	850,50 aC	2129,81b
MÉDIA	3991,55A	2678,75B	1422,05C	734,80D	

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

As correlações das características agrônômicas entre si, e entre estas e a produtividade de grãos estão apresentados na Tabela 8, onde se observa que nem todos os coeficientes foram suficientemente altos e significativos.

O número de nós (NN) e o número de ramificação (NR) não apresentaram valores significativos quando correlacionados com a produtividade. Esses resultados concordam com Moraes et al. (2004) que também não encontrou correlações significativas entre essas variáveis. Todavia, para Peixoto (1998) existe uma importante associação entre a produtividade e o NR apesar de ter

obtido um coeficiente de correlação baixo. Sendo que para o NN, Garcia (1992) também não obtiveram uma associação desta característica com a produtividade de grãos.

Tabela 8. Estimativas dos coeficientes de correlação simples (r) entre características agronômicas (NN, AFP, NR, NTV, NTG, M1000, PROD) de cinco cultivares de soja, instalados em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia.

Variáveis	AFP	NR	NTV	NTG	M1000	PROD
NN	0,51**	0,09 ^{ns}	0,34**	0,31**	-0,12 ^{ns}	0,03 ^{ns}
AFP	-	-0,01 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,33**	-0,08 ^{ns}	0,24*
NR		-	0,20 ^{ns}	0,25*	0,27*	0,14 ^{ns}
NTV			-	0,79**	0,35**	0,54**
NTG				-	0,38**	0,75**
M1000					-	0,75**

** e *, significativos a 1 % e a 5 % de probabilidade, respectivamente, ^{ns} não significativo pelo teste f.

A altura final de plantas (AFP) apresentou correlação positiva e significativa com a produtividade, embora o coeficiente tenha sido baixo (0,24). Em contraste com resultados de Peixoto (2000), que verificou correlações altas e significativas entre altura final de plantas e produtividade. Somente as correlações número total de vagens (NTV) x número total de grãos (NTG), número total de grãos (NTG) x produtividade de grãos (PROD) e Massa de mil grãos (M1000) x Produtividade de grãos (PROD), foram consideradas altas, com coeficientes entre 0,75 e 0,79, respectivamente.

O número total de vagens (NTV) apresentou uma correlação média positiva e altamente significativa ($r=0,54$) com a produtividade, confirmando os resultados encontrados por Moraes et al. (2004) que também obtiveram uma associação ($r=0,49$). Por sua vez, os componentes de produção da planta número total de grãos (NTG) e massa de mil grãos (M1000) apresentaram uma correlação alta e positiva com a produtividade, cujos coeficientes foram semelhantes ($r=0,75$). Esses resultados estão acima dos encontrados por Peixoto (1998) e Moraes et al. (2004) que encontra correlações médias ($r \cong 0,50$) com a produtividade.

O somatório dos componentes de produção da planta (NTV, NTG, M1000) resulta em um valor próximo 0,70 quando correlacionados com a produtividade de grãos (Tabela 8). Essa correlação alta, positiva e significativa, permite inferir que há uma associação direta entre os componentes citados e a produtividade, contribuindo com 70% para a produção de grãos, estando acima da contribuição apontado por Moraes et al. (2004) de apenas 50%.

CONCLUSÃO

As características agronômicas altura de plantas, número de nós e número de ramificações variam com o cultivar e com a época de semeadura, entretanto, não se mostraram bons indicativos para a produtividade;

Os componentes de produção da planta (M1000, NTV, NTG) reduzem com o atraso da semeadura e apresentam efeito de compensação entre cultivares e épocas de semeadura e apresentam correlação com a produtividade;

O cultivar M-SOY 8411 apresenta maior plasticidade fenotípica para variação de época de semeadura no Oeste da Bahia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DA SOJA. Santa Cruz da Sul – RS: Gazeta Santa Cruz, 2006, p35.

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

BRANDT, E. A., SOUZA L.C.F., VITORINO, A. C. T., MARCHETTI, M. E. Desempenho agrônômico de soja em função da sucessão de cultura em plantio direto. **Ciência & Agrotecnologia**, 2006. v30, n5, p869-874.

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

CÂMARA, G. M. de S. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: CÂMARA, G. M. de S. (Coord.). **Soja-Tecnologia da Produção**. Piracicaba: Escola Superior de

Agricultura “Luiz de Queiroz”(Departamento de Agricultura)-USP, 1998. 293 p. p. 256-577.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja**: Região Central do Brasil. Versão eletrônica. 2007. <<http://www.cnpsoembrapa.com.br>>. Acesso em : 04 maio 2007

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

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

GOMES, F.P. O uso da regressão na análise de variância. In: **Curso de estatística experimental**. 11. ed. Piracicaba: Nobel, 1985. p. 227 – 251.

HEIFFIG, L.S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. São Paulo, 2002. 151p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba

MARCHIORI, L.F.S. **Desempenho vegetativo e produtivo de três cultivares de soja em cinco densidades populacionais nas épocas normal e safrinha**. Piracicaba, 1998. 55p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MARTINS, M. C.; CÂMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. 4.ed. Piracicaba: **Scientia Agricola**, 1999. vol. 56.

MORAES , J.C.C. ; PEIXOTO, C. P.; M SANTOS, J. M. B.; BRANDELERO E.; PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Caracterização de dez cultivares de soja nas condições agroecológicas do Recôncavo Baiano. 1.ed. Bahia : **Magistra**, 2004. vol.16, p33- 41

NAVARRO JÚNIOR, H. M.; COSTA, A. C. Contribuição relativa dos componentes do crescimento para produção de grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 2, 2002.

NUNES JÚNIOR, J., MONTEIRO, P.M.F.O; VIEIRA, N.E.; NUNES, M.R.; NEIVA, L.C.S.; TOLEDO, R.M.C.P; SILVA, L.O.; GUIMARÃES, L.B. YORINORI, J. T; ALMEIDA, L.A.; KIHIL, R.A. de S., KASTER, M. CTPA; AGENCIARURAL. Indicação da cultivar de soja Emgopa 302 RR, para o estado de Goiás e Distrito federal. In: XXIX Reunião de Soja da Região Central da Brasil. **Anais**. Documentos 287. Campo Grande -MS 2007. Documentos 287, 247p.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja (*Glycyne max* (L) Merrill) em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. São Paulo, 1998. 151p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PEIXOTO, C. P; CÂMARA, G.M.S; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. Piracicaba: **Scientia Agricola**. 2000 v57, n.1, p89-95

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

PELUZIO, J.M.; FIDELIS R.R.. Comportamento de cultivares de soja no Sul do Estado do Tocantis, entressafra 2005. **Journal of Bioscience**, 2005, v 21, n3, p113-118..

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 Tocantis, entressafra 2005. In: XXIX Reunião de Soja da Região Central da Brasil. **Anais**. Documentos 287. Campo Grande - MS 2007. Documentos 287, 247p.

KOMORI, E.; HAMAWAKITOT, O.T.; SOUZA, M.P.; SHIGIHARA, D.; BATISTA, M. Influencia da época de semeadura e população de plantas sobre as

características agronômicas da cultura da soja. **Journal of Biosciences**, 2004. v20 n3, p13-p14.

RITCHIE, S. W. et al.. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1994. 20p. (Special report, 53).

SANTOS, J. M. B.; PEIXOTO, C. P.; SANTOS J. M. B.; BRANDELERO E. M. , PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano. 2.ed. Bahia : **Magistra**, 2003. vol.15, p111-121.

SANTOS, H. P. dos; VIEIRA, S. A.; ROMAN, E. S. Rotação de culturas: efeito de sistemas de cultivo no rendimento de grãos e outras características agronômicas das plantas de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 9, p. 1539-1549, set. 1991.

SAS INSTITUTE INC. **Statistical Analysis System**. Release 9.1. (Software). Cary, 2002 - 2003.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C. ; REIS, M. S. Melhoramento da soja . In: BORÉM , A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2ed Viçosa: Ed. UFV, p553-603. 2005.

SEIA. **Sistema Estadual de informações ambientais da Bahia**: Clima do Cerrado. Versão eletrônica 2007 <
<http://www.seia.ba.gov.br/biorregional/cerrado/template>> Acesso em : 25 de 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois dos vários e sucessivos ciclos de expansão, quando a cultura da soja se firmou como pilar do agronegócio brasileiro, e, em ritmo acelerado, desbravou as paisagens do cerrado, rumo ao norte e nordeste, é chegada à hora da estabilidade. O clima de aventura cede terreno a uma maior consciência quanto à necessidade de equilíbrio e de agregação de diferenciais de produtividade.

A importância dessa cultura no contexto nacional justifica o enorme interesse que o país tem na busca de informações sobre novas tecnologias que podem potencializar as áreas cultivadas promovendo o incremento produtivo (kg ha⁻¹), sem avançar nas florestas e recursos naturais, justificando a necessidade de pesquisas no sentido de otimizar o cultivo e reduzir os riscos de prejuízos. A Bahia possui em torno de 1.100 produtores de soja, ocupando o sétimo lugar no Brasil em área e em produção, sendo o principal produto exportado pelo estado.

A sojicultura Baiana caracteriza-se por produtores que chegam a cultivar cinco, 10 ou até 40 mil hectares do grão. O sucesso da soja na região atribui-se não só as condições ambientais favoráveis, como grande disponibilidade de água, topografia e clima, como também pelo dinamismo, evidenciado pela rápida incorporação de novas técnicas agricultáveis ao sistema de produção, e, principalmente, pelo fato de que todos os anos surgirem novas variedades resistentes às principais doenças e pragas, e com maior potencial de produção.

Tradicionalmente, o produtor de soja da Bahia começa plantar em novembro e deverá estender-se até a primeira quinzena de dezembro o que disponibiliza um curto intervalo de semeadura (“janela de plantio”), frente à vasta extensão territorial das propriedades, e, além disso, esse período poderá coincidir com variações climáticas indesejáveis para o estabelecimento da cultura (veranico), assim, muitos produtores são levados a semear em épocas mais tardias.

Considerando que época de semeadura é a prática de maior impacto na produtividade da cultura da soja, este trabalho possibilitou constatar que o fator época, foi o que mais influenciou nas variações das características estudadas, já que para a maioria destas, os cultivares apresentaram desempenhos semelhantes dentro das épocas.

A drástica queda da produtividade na época de semeadura realizada no mês janeiro, permite inferir que é inviável o plantio da soja nesse período no Oeste da Bahia. Entretanto, caso haja necessidade de instalação da cultura em época tardias, essa pesquisa aponta o cultivar M-SOY 8411, como uma alternativa, por apresentar a maior capacidade de conversão de matéria seca em produto econômico (grãos), e, conseqüentemente, maior produtividade, que foi verificada na terceira época de semeadura (tardia) realizada no final de dezembro.

As informações obtidas, através o acompanhamento fenológico, dos índices fisiológicos obtidos por meio da análise de crescimento e o estudo das características agronômicas, permitem precisar as causas de variação entre os cultivares de soja crescendo em ambientes diferentes, possibilitando aos produtores conhecimentos mais aprofundados quanto ao desempenho destes, além de contribuir para Programas de Melhoramento Genético da soja para a Região Oeste da Bahia.

ANEXOS

ANEXO A. Resumo do quadro da análise de variância conjunta para as variáveis: altura (AP), número de folhas (NF), matéria seca total acumulada na planta (MST-g planta⁻¹) e área foliar (AF-dm²), em cinco cultivares de soja, cultivados em a quatro épocas de semeadura, na região Oeste da Bahia, 2006/2007.

FV	GL	QM			
		AP	FOLHAS	MST	AF
Bloco	3	46,16 ^{ns}	39,03 ^{ns}	48,94 ^{ns}	5,20 ^{ns}
Época	3	1302,21**	3607,77**	11680,67**	3555,53**
Cultivar	4	592,36**	739,97**	59,59 ^{ns}	57,17 ^{ns}
Época x Cultivar	12	149,28**	44,67 ^{ns}	49,34 ^{ns}	35,31 ^{ns}
Erro a	57	55,31	49,59	137,37	35,07
Avaliação	5	15898,74**	2750,98**	28655,42**	2172,39**
Época x Avaliação	12	1054,52**	931,42**	1185,27**	725,96**
Cultivar x Avaliação	19	125,15**	41,15 ^{ns}	125,81 ^{ns}	14,28 ^{ns}
Época x Cultivar x Avaliação	44	15,3 ^{ns}	50,10 ^{ns}	52,24 ^{ns}	31,17 ^{ns}
Erro b	240	17,17	28,54	77,91	22,21
Média Geral		57,79	23,37	31,97	18,04
CV (%)		7,17	22,85	27,61	26,13

^{ns}: não significativo, segundo o teste F.

** : significativo a 1%, * : significativo a 5%, segundo o teste F

ANEXO B. Resumo do quadro da análise de variância conjunta para as variáveis: altura final de plantas (AFP), número de nós (NN), o número de ramificações (NR), número total de vagens (NTV), número total de grãos (NTG), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD), em cinco cultivares de soja cultivados em quatro épocas de semeadura, na região Oeste da Bahia, 2006/2007.

FV	QM							
	GL	AFP	NN	NR	NTV	NTG	P1000	PROD (kg/há)
Bloco	3	3,03 ^{ns}	1,83 *	0,34 ^{ns}	33,26 ^{ns}	79,63 ^{ns}	9,07 ^{ns}	26963,21 ^{ns}
Épocas	3	793,23**	7,86**	4,31**	5592,03**	54695,33**	12143,06**	41271239,51**
Cultivares	4	148,14**	14,17**	15,10**	982,95*	4405,89**	494,89**	1777866,30**
Época x Cultivares	12	17,05 ^{ns}	1,65**	1,11 ^{ns}	298,52 ^{ns}	2817,42**	1145,72**	503880,95**
Erro	57	19,29	0,65	0,73	275,60	1056,69	44,02	102780,71
Média Geral		67,45	16,40	4,26	80,40	144,40	109,23	2206,79
CV (%)		6,51	4,95	20,07	20,65	22,51	6,07	14,35

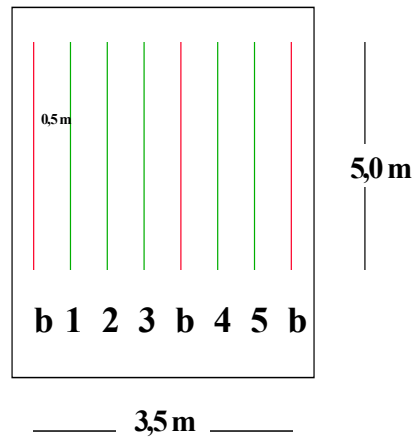
^{ns}: não significativo, segundo o teste F.

** : significativo a 1%, * : significativo a 5%, segundo o teste F.

APÊNDICES

APÊNDICES 1. Análise química do solo do experimento na profundidade de 0 – 20 cm*.

pH	P	K	Ca	Mg	Ca + Mg	Al	H + Al	S	CTC	V	MO
(CaCl₂)			mg dm³		cmol_c dm⁻³			%		Dag/kg	
6,2	59,1	95	2,1	0,9	2,3	0,0	1,3	2,4	4,5	71	1,6



APÊNDICE 2. Esquema da parcela experimental. Linhas úteis para a coleta de dados: 1, 2 e 3 para produtividade 4 e 5 para amostras destrutivas. Bordaduras: b.

APÊNDICE 3. Descrição resumida dos diversos estádios fenológicos da soja, compreendidos nas fases vegetativa e reprodutiva¹.

	Estádios	Descrição
I Fase Vegetativa	VC	Da emergência a cotilédones abertos
	V1	Primeiro nó; folhas unifoliados abertas
	V2	Segundo nó; primeira folha trifoliolada aberta
	V3	Terceiro nó; segunda folha trifoliolada aberta
	Vn	Enésimo (último) nó com folha trifoliolada aberta, antes da floração
II Fase Reprodutiva	R1	Início da floração até 50% das plantas com uma flor
	R2	Floração plena. Maioria dos Racemos com flores abertas
	R3	Final da floração. Vagens com até 1,5 cm de comprimento
	R4	Maioria das vagens no terço superior com 2-4 cm, sem grãos perceptíveis
	R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação
	R5.2	Maioria das vagens com a granação de 10% -25% da granação
	R5.3	Maioria das vagens com a granação de 25% e 50% da granação
	R5.4	Maioria das vagens com a granação de 50% e 75% da granação
	R5.5	Maioria das vagens com a granação de 75% e 100% da granação
	R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes
	R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens
	R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas
	R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas
	R8.1	Início a 50% de desfolha
	R8.2	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita
R9	Ponto de maturação de colheita	

¹ Fonte: Tecnologias de produção de soja - Paraná 2005. Londrina. Embrapa Soja, 2004