



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS  
E MESTRADO EM AGROENERGIA

**DISSERTAÇÃO**

**VITOR SILVA BARBOSA**

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA, EM DIFERENTES AMBIENTES,  
VISANDO A PRODUÇÃO DE ÓLEO PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL, NA  
REGIÃO CENTRO-SUL DO ESTADO DO TOCANTINS – SAFRA 2008/09**

**PALMAS - TO**

**2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**VITOR SILVA BARBOSA**

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA, EM DIFERENTES AMBIENTES,  
VISANDO A PRODUÇÃO DE ÓLEO PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL, NA  
REGIÃO CENTRO-SUL DO ESTADO DO TOCANTINS – SAFRA 2008/09**

**Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Agroenergia da Universidade  
Federal do Tocantins, para obtenção do título de Mestre  
em Agroenergia.**

**Orientador: Dr. Joênes Mucci Peluzio**

**PALMAS – TO**

**2010**

CANDIDATO (A): VITOR SILVA BARBOSA

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA, EM DIFERENTES AMBIENTES,  
VISANDO A PRODUÇÃO DE ÓLEO PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTIVEL, NA  
REGIÃO CENTRO-SUL DO ESTADO DO TOCANTINS – SAFRA 2008/09**

---

**A Comissão julgadora dos trabalhos de Defesa da Dissertação de  
Mestrado, em sessão pública realizada a 31/05/2010 considerou o candidato (a):**

**(x) A aprovado ( ) Reprovado**

**Comissão Examinadora**

---

Prof: Dr. Flávio Sérgio Afférrri  
Universidade Federal do Tocantins

---

Prof: Dr. Guilherme Benko de Siqueira  
Universidade Federal do Tocantins

---

Prof: Dr. Joênes Mucci Peluzio  
Universidade Federal do Tocantins  
Presidente /Orientador

**A minha avó Irotides Maria da Silva Rodrigues**

**A minha mãe, Maria Bernadeth Silva**

**A esposa Marília Leidislany Machado**

**Ao meu irmão Igor Silva Barbosa**

**Ao amigo Joênes Mucci Peluzio**

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTO**

À Universidade Federal do Tocantins (UFT), pelo o esforço de implantação e realização do programa de Mestrado de Agroenergia.

Ao professor Joênes Mucci Peluzio, pela clara e precisa orientação. Por compreender os momentos mais difíceis e cansativos determinando caminhos diferenciados para conquista desse título.

Aos demais professores e funcionários que contribuíram para que o ambiente de trabalho e estudo ficasse menos burocrático e cansativo, através de simples gestos como: sorrisos e breves apertos de mãos.

## SUMÁRIO

Resumo da Tese.....	09
Thesis Abstract.....	12
Introdução Geral.....	15
Resumo.....	20
Abstract.....	21
Introdução.....	22
Material e Métodos.....	23
Resultados e Discussão.....	25
Conclusão.....	44
Referências Bibliográficas.....	45

## LISTA DE TABELAS

<b>1</b> Resumo da análise de variância conjunta de sete característica agrônômicas avaliadas em 21 cultivares de soja, na safra 2008/09, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	26
<b>2</b> Médias da altura de planta (cm) em 21 cultivares de soja, em cinco época de semeadura, na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	28
<b>3</b> Médias da altura de vagem (cm) em 21 cultivares de soja, em dois locais e cinco época de semeadura na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	29
<b>4</b> Médias de florescimento em 21 de soja, em dois locais e cinco épocas de semeadura na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	31

<b>5</b> Médias de dias para maturação em 21 cultivares de soja, em dois locais e cinco época de semeadura na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	32
<b>6</b> Médias da produção de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em 21 cultivares de soja, em dois locais e cinco época de semeadura na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	35
<b>7</b> Produção de grãos (relativa e máxima) em 21 de soja, em dois locais e cinco época de semeadura na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	36
<b>8</b> Valores médios de teor de óleo (%), em 21 cultivares de soja, em cinco época de semeadura, na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	38
<b>9</b> Rendimento de óleo ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), em 21 cultivares de soja, em dois locais e cinco época de semeadura na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	39
<b>10</b> Rendimento máximo de óleo ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), em 21 cultivares de soja em dois locais e cinco época de semeadura na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.....	41

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>1</b> Médias da umidade relativa do ar, temperatura e precipitação no período de dezembro de 2008 a maio de 2009, em Palmas-TO.....	42
<b>2</b> Médias da umidade relativa do ar, temperatura e precipitação no período de dezembro de 2008 a maio de 2009, em Gurupi-TO.....	43



**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA, EM DIFERENTES AMBIENTES,  
VISANDO A PRODUÇÃO DE ÓLEO PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTIVEL, NA  
REGIÃO CENTRO-SUL DO ESTADO DO TOCANTINS – SAFRA 2008/09**

## **Resumo da Dissertação**

A sojicultura por muitos anos vêm ocupando lugar de destaque na agricultura mundial. Segundo o USDA (2009), é a oleaginosa de maior produção mundial com 220,99 milhões toneladas, seguida por canola (49,31), algodão (45,86), amendoim (32,14), girassol (27,31), entre outros. O óleo de soja é um dos produtos mais utilizados na alimentação humana e a sua participação no mercado mundial de óleos vegetais comestíveis é de 27,5% (SEDIYAMA et al., 2005).

O Brasil, o segundo maior produtor mundial de soja com cerca de 59 milhões de toneladas (USDA, 2009), possui condições de aumentar o rendimento de grãos e de óleo através da utilização de genótipos de soja adaptados e exóticos (VELLO, 1985). Além de fatores genéticos, para o aumento do rendimento de grãos e óleo, devem ser considerados outros fatores como a nutrição mineral e fatores climáticos relacionados principalmente com a época de semeadura (MANN et al., 2002).

No estado do Tocantins, a soja é a terceira cultura, em termos de participação no valor bruto da produção, sendo cultivada no período de entressafra (maio-junho), em condições de várzea irrigada, sob regime de irrigação subsuperficial (controle do lençol freático), principalmente em Formoso do Araguaia, e no período de safra (novembro-dezembro), em condições de terras altas. Na entressafra, a ausência de chuvas, aliada à baixa umidade relativa do ar e à baixa temperatura noturna, favorecem a obtenção de sementes de boa qualidade. Assim, a produção de soja, nesse período, tem-se tornado altamente atrativa para os produtores, em virtude de o preço da soja, comercializada na forma de sementes, ser compensador (PELUZIO et al., 2006).

Segundo CASTIGLIONI et al., (2004), o Estado do Tocantins desponta no cenário agrícola nacional, em consequência do grande potencial para a produção de grãos e biodiesel a partir,

principalmente, da soja. Entretanto, apesar da grande importância da cultura no Estado, há pouquíssimos estudos relacionados à influência da época de semeadura sobre as características agronômicas nas cultivares comerciais, principalmente envolvendo a produção de óleo para obtenção de biocombustível.

Os programas nacionais de biocombustíveis vêm estimulando a oferta de óleos vegetais no mercado. Segundo Ferrari et al., (2005), biodiesel é um combustível obtido a partir de óleos vegetais que apresenta propriedades similares ao diesel comum. A soja, por apresentar ampla adaptação climática (Norte-Sul), amplo domínio tecnológico (óleo e proteína – multi-uso), logística favorável e resistência a flutuações de preços do mercado, refletindo em alta produção e oferta, é responsável por 90% da matéria prima para produção de biodiesel no Brasil.

Como o desempenho relativo das características agronômicas das cultivares (produção de grãos, teor e rendimento de óleo, altura das plantas e da primeira vagem, florescimento e maturação, dentre outras) pode variar de um ambiente de cultivo para outro, faz-se necessário um estudo multi-ambiental, ou seja, que diferentes cultivares sejam testadas em diferentes locais, anos, épocas, tecnologias, etc (CRUZ & REGAZZI 2006).

Neste sentido, o presente estudo foi realizado com o intuito de avaliar o comportamento de diferentes características agronômicas em cultivares de soja, semeadas em períodos distintos, visando a produção de óleo para biocombustível na região Centro-Sul do Estado do Tocantins.

Foram utilizados vinte e um cultivares de soja, em cinco ensaios de competição, sendo dois na Área Experimental da Universidade Federal do Tocantins - UFT no município de Palmas-TO (10°12' S, 48°21' W, altitude 220m) e três na Área Experimental da Universidade Federal do Tocantins - UFT no município de Gurupi-TO (280m de altitude, 11°43' S e 49°04' W), sendo os

plantios efetuados, respectivamente, em Gurupi 03/12/08 , 18/12/2008 e 05/01/2009, em Palmas 30/11/2009 e 16/12/2009. Cada ensaio representava um ambiente distinto. Os cultivares de soja foram: P98Y70, M-SOY 8766RR, M-SOY 9144RR, BR/Emgopa 314, P98R91, P98Y51, M-SOY 9988RR, P99R01, M-SOY 8867RR, M-SOY 9056RR, M-SOY 8527RR, M-SOY 8360RR, FTS ESPERANÇA, FTS 4188, CM 07, CM 017, CM 136, CM 149, CM 102, NIDERA A 7002, M-SOY 9350. Foram avaliadas as características: altura das plantas, altura da primeira vagem, número de dias para o florescimento, número de dias para a maturação, rendimento de grãos , teor de óleo e rendimento de óleo. Foram detectadas diferenças significativas entre cultivares, épocas e cultivares x épocas para todas as características. Para as características rendimento de grãos, teor de óleo e rendimento de óleo, de modo geral, a primeira época de plantio em Palmas (30/11) e Gurupi (03/12), foram as que resultaram em maior rendimento. Houve associação positiva e significativa entre rendimento de óleo e grãos ( $r = 0.97$ ). Temperaturas mais altas e menores médias de precipitação, durante a fase de enchimento de grãos, favoreceram o acúmulo de óleo nas sementes. As cultivares que mais se destacaram para teor de óleo e rendimento de óleo foram NIDERA A 7002, M-SOY 9144RR, BR/Emgopa 314, P98Y51 e FTS 4188.

## **Summarize of the thesis**

The sojicultura for many years occupies prominence place in the world agriculture. According to USDA (2009), it is the oleaginous of larger world production with 220,99 million tons, followed for canola (49,31), cotton (45,86), amendoin (32,14), sunflower (27,31), among others. The soy oil is one of the products more used in the human feeding and your participation in the world market of eatable vegetable oils it is of 27,5% (SEDIYAMA et al., 2005).

Brazil is the second world producing largest of soy with about 59 million tons (USDA, 2009) and it possesses conditions of increasing the oil tenors through the use of soybean cultivars adapted and exotic (VELLO, 1985). Besides genetic factors, for the increase of the tenor and of the oil productivity, other factors should be considered as the mineral nutrition and climatic factors related mainly with the sowing season (MANN et al., 2002).

In the state of Tocantins, the soy is the third culture, in participation terms in the rude value of the production, being cultivated in the inter-crops period (May-June), in conditions of irrigated várzea, under regime of irrigation subsuperficial (it controls of the sheet freático), mainly in Beautiful of Araguaia, and in the crop period (November-December), in conditions of high lands. In the entressafra, the absence of rains, allied to the low relative humidity of the air and the low night temperature, they favor the obtaining of seeds of good quality. Like this, the soy production, in that period, she have been turning highly attractive for the producers, by virtue of the price of the soy, marketed in the form of seeds, to be compensador (PELUZIO et al., 2006).

According to CASTIGLIONI et al., (2004), the State of Tocantins, due to your economy basically agricultural, it blunts in the national scenery, in consequence of the great potential for the biodiesel production, mainly starting from the soy, that is produced in great areas of the savannah, what turns the soy thoroughly a culture spread in the state. In spite of the great

importance of the culture in the State, there are very few studies related to the influence of the sementeira time in agronomic characteristics in you cultivate them commercial, mainly those involving the use directly for biocombustível.

The national programs of biocombustíveis see stimulating the offer of vegetable oils in the market (biocombustível). According to Ferrari et al., (2005), biodiesel is an obtained fuel of vegetables with similar properties to the common diesel. The soy, for presenting wide climatic adaptation (North-south), wide technological domain (oil and protein - multi-use), favorable logistics and resistance to fluctuations of prices of the market, contemplating in high production and it presents, it is responsible for 90% of the matter it excels for biodiesel production in Brazil.

However, as the relative acting of the agronomic characteristics of the you cultivate (production of grains, tenor and oil revenue, among other) it can vary of a cultivation atmosphere for other, it is done necessary a multi-environmental study, in other words, that different you cultivate they are tested at different places, years, times, technologies, etc (Allard, 1961; Allard & Bradshaw, 1964; Eberhart & Russell, 1966; Cruz & Regazzi 1993).

In this sense, the present study was accomplished with the intention of studying the behavior of you cultivate of soy, for different agronomic characteristics, in different sementeira times, seeking the biocombustível production, in the Center-south Area of the State of Tocantins - Crop 2008/2009.

They were used twenty-one you cultivate of soy, sowed in five rehearsals, being two in the Experimental Area of the Federal University of Tocantins - UFT in the municipal district of Palmas-TO (10°12 ' S, 48°21'W, altitude 220m) and three in the Experimental Area of the Federal University of Tocantins - UFT in the municipal district of Gurupi-to (280m of altitude, 11°43 ' S and 49°04 ' W), being the made plantings, respectively, in Gurupi 03/12/08, 18/12/2008 and 05/01/2009, in Palmas 30/11/2009 e16/12/2009. you cultivate Them of soy they

were: P98Y70, M-SOY 8766RR, M-SOY 9144RR, BR/Emgopa 314, P98R91, P98Y51, M-SOY 9988RR, P99R01, M-SOY 8867RR, M-SOY 9056RR, M-SOY 8527RR, M-SOY 8360RR, FTS ESPERANÇA, FTS 4188, CM 07, CM 017, CM 136, CM 149, CM 102, NIDERA A 7002, M-SOY 9350. They were appraised the characteristics: height of the plants, height of the first bean, number of days for the florescimento, number of days for the maturation, production of grains, oil tenor and oil revenue. Significant differences were detected among you cultivate, environment and you cultivate x environment for all the characteristics. For the characteristics production of grains, oil tenor and oil revenue, in general, the first planting time in Palmas (30/11) and Gurupi (03/12), they were the most favorable. There was positive and significant association between oil revenue and production of grains ( $r = 0.97$ ). higher Temperatures and smaller precipitation averages, during the phase of stuffing of grains, favored the oil accumulation in the seeds. You cultivate them that more they stood out for oil tenor and oil revenue they were NIDERA A 7002, M-SOY 9144RR, BR/Emgopa 314, P98Y51 and FTS 4188.

## **Introdução geral**

No Brasil, a soja é a mais importantes oleaginosa, com uma produção estimada de 66 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 23 milhões de hectares e um rendimento médio de 2.875 kg/ha (CONAB, 2010). Aproximadamente, cerca de 40% da soja produzida no Brasil é exportada como grãos, principalmente, para a Europa e a China. Os 60% restantes, são empregados da seguinte forma cerca de 20% é transformado em óleo, 77% em farelo e o restante entre as outras formas de alimentação. Ressalta-se que 80% do óleo de soja produzido no Brasil, é destinado ao mercado interno ( SCHLESINGER, 2004).

A região dos cerrados tornou-se importante na produção de grãos com a expansão da fronteira agrícola. As vantagens de se produzir soja na região do cerrado, quanto à regularidade dos fatores exógenos capazes de prejudicar o sucesso do empreendimento são evidentes, quando comparadas com a região tradicional de cultivo. A região dos cerrados é considerada a maior produtora de soja do mundo, devido a emprego de alta tecnologia, resultando em um alto rendimento por unidade de área (ARANTES E SOUZA, 1993; KLINK E MACHADO, 2006).

O Estado do Tocantins possui uma área total de 28 milhões de hectares, dos quais 50%, ou seja, 14 milhões têm vocação para a produção agrícola e, destes, cerca de 300 mil é destinado a produção de soja (CONEXÃO, 2009). Nos últimos anos, o cultivo de plantas oleaginosas tem aumentado, em virtude da abundância de recursos hídricos, condições edafoclimáticas favoráveis, localização estratégica da BR 153, implantações da Ferrovia Norte-Sul e da Hidrovia Tocantins-Araguaia, bem como do baixo preço das terras (Mercado Comum do Oeste, 2006). Devido a vocação agrícola, o estado desponta no cenário nacional, em consequência do grande potencial para a produção de biodiesel, principalmente a partir da soja (CASTIGLIONI et al., 2004; )

São muitas as alternativas para a produção de óleos vegetais no Brasil. Entretanto, o desafio colocado é o de aproveitar as potencialidades regionais, podendo, dessa forma, validar as culturas



regionais, como: a soja, o amendoim, o girassol, a mamona, o dendê, etc. Dentre essas várias alternativas, merece destaque à soja, cuja extração representa 90% da produção nacional de óleo vegetal (EMBRAPA, 2005).

O Biodiesel vem se consolidando como novo negócio para a agricultura brasileira e será um importante instrumento de geração de renda no campo. Estudos desenvolvidos, em conjunto pelos Ministérios do Desenvolvimento Agrário (MDA), da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Integração Nacional (MIN) e Ministério das Cidades (MCID), mostram que a cada 1% de participação da agricultura familiar no mercado do biodiesel do país, baseado no uso do B5, seria possível gerar cerca de 45.000 empregos no campo (HOLANDA, 2004).

A utilização do Biodiesel implicará em diversos benefícios, como por exemplo, a redução na importação de diesel/óleo cru, além de gerar empregos nacionais. Outro benefício ao país importante será a projeção internacional, já que várias nações demonstram interesse na tecnologia e produção nacional, trazendo assim divisas e multiplicadores econômicos decorrentes da receita incidente sobre o produto comercializado (MME, 2005).

Somando-se aos fatores mencionados anteriormente, os problemas ambientais como o aquecimento global, cada vez mais torna-se necessário a produção de combustíveis provenientes de fontes renováveis. O mercado dos sistemas veiculares, devido a grande demanda, é um exemplo de como a utilização dos biocombustíveis é primordial para diminuir, a curto e longo prazo, os problemas decorrentes do uso de produtos ecologicamente degradáveis. Assim, a soja terá papel de destaque em todo o país.

As culturas que visam a exploração comercial exigem a máxima adaptação ao local de plantio para que se obtenha rendimentos economicamente viáveis. A soja para produzir bem precisa, impreterivelmente, estar adaptada ao local de cultivo devido a sua sensibilidade ao

fotoperíodo e temperatura, que interferem em varias características agronômicas como maturação, altura da primeira vagem, resistência a doenças e pragas, qualidade da semente e teor de óleo e proteína (SEDIYAMA et al. 1989).

Os programas de melhoramento de soja têm se concentrado no desenvolvimento de variedades mais produtivas. Contudo, mais recentemente, ha também uma preocupação com características de qualidade, tais como conteúdo e composição do óleo e da proteína da soja. Para isto, o melhorista tem recorrido ao germoplasma, tanto o adaptado como o silvestre, à busca de variabilidade genética. Esses novos genótipos e as linhagens derivadas ainda precisam ser caracterizados sob o ponto de vista fisiológico, o que demanda tempo até que estejam à disposição dos produtores. Assim, com o intuito de se ganhar tempo, trabalhos de pesquisa tem sido realizados visando testar a capacidade de produção de biocombustível de cultivares comerciais destinados à indústria (óleo e proteína).

A composição da soja pode variar com as condições climáticas, tipo de solos, (HORAN, 1974). Assim, a avaliação dos genótipos em diferentes épocas de semeadura se faz necessária, de forma que a recomendação de novos genótipos deve ser precedida de sua avaliação em diferentes ambientes, sejam épocas ou locais (DESTRO et al., 2001; BARROS et al., 2003; PELUZIO et al., 2005 e 2006). A introdução e a avaliação de cultivares são técnicas experimentais de execução simples, baixo custo e curta duração.

Segundo (RAO et al., 1993; PÍPOLO, 2002; RANGEL et al., 2004), os teores de óleo e proteína dos grãos de soja são governados geneticamente, porém fortemente influenciados pelo ambiente, principalmente durante o período de enchimento dos grãos. O conteúdo de proteína nos grãos é quatro vezes mais dependente das condições ambientais do que da variedade (HOWELL & CARTTER 1953, 1958; FARACO et al.,1982; BENZAIN e LANE, 1986).

As temperaturas mais altas e as menores incidências de precipitação, na fase final de enchimento dos grãos, provavelmente, acarretaram em distúrbios bioquímicos nas biossínteses de óleo e promoveram um comportamento diferencial entre as cultivares, quanto à regulação metabólica que determina a síntese de óleo, e que, possivelmente, deve afetar outras macromoléculas, estendendo-se, provavelmente, a influência na síntese de vários outros compostos, ou primários ou secundários (ALBRECHT et al., 2008)

Na cultura da soja, temperaturas mais altas associadas a menores precipitações 20-30 e 30-40 dias antes da maturação dos grãos exercem maior influência sobre o acúmulo de óleo do que as ocorridas em outros períodos (HOWELL & CARTTER 1953, 1958., FARACO et al.,1982).

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA, EM DIFERENTES AMBIENTES,  
VISANDO A PRODUÇÃO DE ÓLEO PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTIVEL, NA  
REGIÃO CENTRO-SUL DO ESTADO DO TOCANTINS – SAFRA 2008/09**

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar o comportamento de vinte e um cultivares de soja em diferentes regiões de Estado do Tocantins (Central e Sul), foram conduzidos cinco ensaios de competição no ano agrícola 2008/09, sendo dois na área experimental da Universidade Federal do Tocantins - UFT no município de Palmas-TO (10°12' S, 48°21' W, altitude 220m) e três na área experimental da Universidade Federal do Tocantins - UFT no município de Gurupi-TO (280m de altitude, 11°43' S e 49°04' W)), sendo os plantios efetuados, respectivamente, em Gurupi 03/12/08 , 18/12/2008 e 05/01/2009, em Palmas 30/11/2009 e 16/12/2009. Cada ensaio representava um ambiente distinto. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 21 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares P98Y70, M-SOY8766RR, M-SOY9144RR, BR/Emgopa 314, P98R91, P98Y51, M-SOY 9988RR, P99R01, M-SOY 8867RR, M-SOY 9056RR, M-SOY 8527RR, M-SOY 8360RR, FT ESPERANÇA, FTS 4188, CM 07, CM 017, CM 136, CM 149, CM 102, VIDERA A 7002, M-SOY 9350. Foram avaliadas as características: altura das plantas, altura da primeira vagem, número de dias para o florescimento, número de dias para a maturação, produção de grãos, teor de óleo e rendimento de óleo. Foram detectadas diferenças significativas entre cultivares, ambientes e cultivares x ambientes para todas as características. Para as características produção de grãos, teor de óleo e rendimento de óleo, de modo geral, a primeira época de plantio em Palmas (30/11) e Gurupi (03/12), foram as mais propícias. Houve associação positiva e significativa entre rendimento de óleo e produção de grãos ( $r = 0.97$ ). Temperaturas mais altas e menores médias de precipitação, durante a fase de enchimento de grãos, favoreceram o acúmulo de óleo nas sementes. As cultivares que mais se destacaram para teor de óleo e rendimento de óleo foram NIDERA A 7002, M-SOY 9144RR, BR/EMGOPA 314, P98Y51 e FTS 4188.

Palavras-chaves: Soja, época de semeadura, biocombustível, Tocantins

**ABSTRACT:** In order to evaluate the behavior of twenty-one soybean cultivars in different regions of the state of Tocantins (Central and South) were conducted five trials of the crop year 2008/09, two in the experimental area of the Federal University Tocantins - UFT in the city of Palmas-TO (10 ° 12 'S, 48 ° 21'W, altitude 220m) and three in the experimental area of the Federal University of Tocantins - UFT in the city of Gurupi-TO (altitude 280m, 11 ° 43 'S, 49 ° 04' W)) with the plantings made, respectively, in Gurupi 03/12/2008, 18/12/2008 and 05/01/2009, 30/11/2009 Palmas e16/12 / 2009. Each test represented a distinct environment. The experimental design was randomized blocks with 21 treatments and three replications. The treatments consisted of cultivars P98Y70, SOY8766RR M-, M-SOY9144RR BR / Emgopa 314 P98R91, P98Y51, M-Soy 9988RR, P99R01, M-Soy 8867RR, M-Soy 9056RR, M-Soy 8527RR, M-SOY 8360RR, FT HOPE, FTS 4188, CM 07, CM 017, CM 136, CM 149, CM 102, VIDERA In 7002, M-SOY 9350. Characteristics were evaluated: plant height, first pod height, days to flowering, days to maturity, grain yield, oil content and oil yield. Significant differences were found among cultivars, environments and genotype x environments for all traits. For traits grain yield, oil content and oil yield, in general, the first planting season Palmas (30/11) and Gurupi (3.12) were the most propitious. There was a significant positive association between oil yield and grain yield ( $r = 0.97$ ). Higher temperatures and lower average precipitation during the grain filling, favored the accumulation of seed oil. Cultivars that stood out for oil content and oil yield were Nidera The 7002, M-Soy 9144RR, BR / EMGOPA 314 P98Y51 and FTS 4188.

**Keywords:** Soybean, sowing time, biofuel, Tocantins

## **Introdução**

A cultura da soja tornou-se de grande importância na produção de alimentos. Representa ainda, importante fonte de matéria-prima para a indústria e alimentação animal, possuindo ampla adaptação às condições brasileiras (ROESSING, 1995).

No Estado do Tocantins, a soja é a terceira cultura, em termos de participação no valor bruto da produção, sendo cultivada no período de entressafra (maio-junho), em condições de várzea irrigada, sob regime de sub-irrigação (elevação do lençol freático), principalmente em Formoso do Araguaia, e no período de safra (novembro-dezembro), em condições de terras altas (PELUZIO et al., 2006). Em função de sua economia ser basicamente agrícola, o estado desponta no cenário nacional para a produção de grãos e de biodiesel (CASTIGLIONI et al., 2004)

Com o problema do aquecimento global, cada vez mais torna-se necessário a produção de combustíveis vindos de fontes renováveis. O mercado dos sistemas veiculares, devido a grande demanda, é um exemplo de como a utilização dos biocombustíveis é primordial para diminuir, a curto e longo prazo, os problemas decorrentes do uso de produtos ecologicamente degradáveis. Assim, a soja terá papel de destaque em todo o país.

Fatores como temperatura, umidade, fertilidade do solo, época de semeadura e densidade de plantas também afetam a altura de planta e de inserção da primeira vagem, número de dias para a maturação e florescimento, grau de acamamento e a produtividade (SEDIYAMA, 1989; DESTRO et al., 2001; BARROS et al., 2003; MARCOS FILHO, 2005; EMBRAPA, 2005; PELUZIO et al., 2005 e 2006).

Como os genótipos podem responder diferencialmente ao ambiente, as indicações da melhor época para cada cultivar devem ser precedidas de ensaios regionalizados, conduzidos por mais de um ano (FEHR et al., 1971; URBEN FILHO et al., 1993; BARROS et al., 2003; EMBRAPA, 2006).

Assim, o presente trabalho teve objetivo de avaliar o comportamento de 21 cultivares de soja, semeadas em períodos distintos, visando a produção de óleo para biocombustível na região Centro-Sul do Estado do Tocantins.

## **Material e métodos**

### **Experimento a campo**

Foram realizados cinco ensaios de competição de cultivares no ano agrícola 2008/09, sendo dois na área experimental da Universidade Federal do Tocantins em Palmas (30/11/2008, 16/12/2008) (220m de altitude, 10°45'S e 47°14'W) e três na área experimental da Universidade Federal do Tocantins em Gurupi (03/12/2008, 18/12/2008 e 05/01/2009) (280 m de altitude, 11°43'S, e 49°04' W), em solo do tipo Latossolo vermelho amarelo. Sob sistema convencional de manejo, a adubação foi realizada segundo as exigências da cultura, após prévia análise do solo.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 21 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos cultivares P98Y70, M-SOY 8766RR, M-SOY 9144RR, BR/Engopa 314, P98R91, P98Y51, M-SOY 9988RR, P99R01, M-SOY 8867RR, M-SOY 9056RR, M-SOY 8527RR, M-SOY 8360RR, FTS ESPERANÇA, FTS 4188, CM 015, CM 017, CM 136, CM 149, CM 102, Nidera A7002, M-SOY 9350, tradicionalmente cultivadas no período visando a produção de grãos.

A parcela experimental foi composta por quatro fileiras de 5.0m de comprimento, espaçadas por 0.45m. Na colheita, foram desprezados 0.50m da extremidade de cada fileira central. A área útil da parcela foi representada pelas duas fileiras centrais que constitui 3.6m<sup>2</sup>.

Foram realizadas as operações de aração, gradagem e sulcamento. A adubação de plantio foi realizada conforme as exigências da cultura, após análise prévia do solo.



No momento do plantio foi realizado o tratamento das sementes com fungicidas, seguido de inoculação das sementes com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*.

A densidade de semeadura foi realizada com intuito de se obter de 14 plantas por metro linear. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado à medida que se fizerem necessários.

As plantas, de cada parcela experimental foram colhidas uma semana após terem apresentado 95% das vagens maduras, ou seja, no estágio R<sub>8</sub> da escala de (FEHR et al., 1978). Após a colheita, as plantas foram trilhadas e as sementes estão sendo pesadas, depois de secas (12% de umidade) e limpas, para a determinação dos rendimentos de grãos.

Com base na área útil da parcela, foram obtidas as seguintes características agronômicas as plantas:

Altura das plantas (AP) – Distância, em cm, medida a partir da superfície do solo até a extremidade da haste principal da planta, obtida na época da maturação, em 10 plantas da área útil.

Altura da inserção da primeira vagem (AV) – Distância, em cm, medida a partir da superfície do solo a primeira vagem, obtida na época de maturação, em 10 plantas da área útil.

Número de dias para o florescimento (DF) – número de dias contados, a partir da emergência, até que ocorresse uma flor aberta na haste principal em 50% das plantas da parcela;

Número de dias para a maturação (NDM) – número de dias contados, a partir da emergência, até que as plantas apresentassem 95% das vagens maduras;

Produção de grão( PG) – Produção de grão, em Kg/ha ;

Rendimento de óleo (RO) – Rendimento de óleo, em Kg/ha;

## **Experimento em laboratório**

Após a determinação da produção de grãos de cada ensaio, foi determinado o teor de óleo dos grãos (%) e, posteriormente, o rendimento de óleo ( $\text{kg ha}^{-1}$  - % óleo x rendimento de grãos), no laboratório do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, campus de Palmas, através do Método de Soxhlet, por ser prático e exequível. Foram obtidas três amostras por cultivar, em cada um dos ensaios, cada uma pesando de 2 a 5 gramas.

Com os dados das características obtidas no campo e no laboratório, foi realizada análise de variância individual de cada ensaio e, posteriormente, a análise conjunta, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (UFLA). Cada ensaio representava um ambiente distinto. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de significância.

## **Resultados e Discussão**

A análise de variância apresentou efeito significativo de cultivar, ambiente e da interação cultivar x ambiente para todas as características, esta última indicando que os efeitos isolados dos fatores cultivares e épocas não explicam toda a variação encontrada em cada característica. Assim, foram realizados os desdobramentos. Os coeficientes de variação foram baixos, indicando a boa precisão do experimento.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância conjunta de sete características agrônômicas avaliadas em 21 cultivares de soja, na safra 2008/09, em Palmas e Gurupi, Tocantins

F.V	G.L	QM						
		AP	A1V	DF	NDM	PG	TO	RO
CULTIVAR	20	527,9*	53,33*	30.12*	150.49*	1778767.5*	11.12*	92322.2*
AMBIENTE	4	1.881,65*	1.306,32*	333.89*	2860.61*	63886551.3*	201.84*	3507779.6*
CULTIVAR	80	114,29*	17,71*	15.29*	72.25*	493687.28*	6.74*	26479.55*
X AMBIENTE								
BLOCO/AMBIENTE	10	66.73*	3,74n/s	1.64 <sup>ns</sup>	4.27 <sup>ns</sup>	148049.34	7.94*	9501.96 <sup>ns</sup>
ERRO	200	29.06	3,26	1.15	3.31	130349.88	3.42	8336.39
TOTAL	314							
C.V (%)		7.83	9.78	2.32	1.65	13.8	9.27	17.17
MÉDIA		68.9	18.48	46.38	110.1	2615.09	19.96	531.69

AP: Altura das plantas (cm); AV: Altura da inserção da primeira vagem (cm); NDF: Número de dias para o florescimento; NDM: Número de dias para maturação; PDG: Produção de grãos (kg ha<sup>-1</sup>); TDO: Teor de óleo (%); RDO: Redimento de óleo (kg ha<sup>-1</sup>). ns: não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Com relação à altura de planta (Tabela 2), não foram observadas diferenças significativas entre os ambientes, excetuando-se a segunda época de plantio em Palmas (16/12), que apresentou, de modo geral, plantas mais baixas, principalmente M-SOY 8527RR (50.9 cm) e M-SOY 8867RR (51.2 cm). Entretanto, observou-se uma tendência de plantas mais altas, independentemente da cultivar, nas duas primeiras épocas de Gurupi (74.3 e 70.4 cm, respectivamente), com destaque para as cultivares FTS 4188 e CM 017.

Maiores valores para a característica altura de inserção da primeira vagem (AV) (Quadro 3), foram detectadas na segunda (23.1 cm) e terceira épocas (23.6cm) em Gurupi, que não apresentaram diferenças significativas entre si, sendo as cultivares M-SOY 8766 RR e P98R91 as de maiores alturas. Por outro lado, notou-se menores valores em Palmas, principalmente para as

cultivares NIDERA A 7002 (11.6 cm) e M-SOY 9350 (11.6 cm), na primeira época, e BR/EMGOPA 314 (10.3 cm) e M-SOY 8867RR (9.5 cm), na segunda época.

Usualmente, busca-se obter cultivares com menor altura de inserção de primeira vagem (10 a 15 cm) e maior altura de plantas (60 a 80 cm), uma vez que existe uma tendência de plantas mais altas (AP) e com menor altura de inserção de da primeira vagem (A1V) apresenta um maior número de vagens, conforme observado por Miranda (1998). Ressalta-se, contudo, que a seleção de plantas muito altas (>80 cm) e com baixa altura de inserção de primeira (< 10 cm) poderá acarretar em perdas na colheita mecanizada. No presente estudo, todos os cultivares apresentaram altura de plantas e de vagem satisfatórios à colheita mecanizada, exceto M-SOY 8867RR, com 9,5 cm de altura de vagem, fato este que poderá ocasiona em perdas na colheita.

**Tabelas 2** - Médias da altura de planta (cm) em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes, na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	Médias
	03/12/2008	18/12/2008	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	
P98Y70	77,2 Ab	81,1 Aa	76,3 Ab	65,5 Bb	55,7 Cb	71,1 a
M-SOY 8766RR	90,7 Aa	84,8 Aa	79,4 Ab	68,2 Bb	54,6 Cb	75,5 a
M-SOY 9144RR	86,4 Aa	67,5 Cb	76,4 Bc	62,4 Cb	53,3 Db	69,2 b
BR/EMGOPA 314	66,7 Ac	68,3 Ab	63,5 Ac	66,5 Ab	60,4 Aa	65,1 b
P98R91	64,2 Ac	65,6 Ab	69,9 Ac	68,9 Ab	64,1 Aa	66,5 b
P98Y51	52,0 Ad	60,8 Ab	58,3 Ad	63,2 Ab	54,6 Ab	57,8 b
M-SOY 9988RR	76,3 Ab	70,5 Ab	58,4 Bd	72,5 Aa	57,3 Bb	67,0 b
P99R01	64,5 Ac	62,6 Ab	59,1 Bd	70,2 Ab	54,7 Bb	62,2 b
M-SOY 8867RR	73,3 Ab	67,2 Ab	69,1 Ac	65,3 Ab	51,2 Bb	65,2 b
M-SOY 9056RR	79,0 A b	77,5 Aa	69,1 Bc	78,8 Aa	58,2 Cb	72,5 a
M-SOY 8527RR	84,5 Aa	63,9 Bb	67,2 Bc	68,0 Bb	50,9 Cb	66,9 b
M-SOY 8360RR	78,9 Ab	68,5 Bb	81,4 Ab	80,7 Aa	67,4 Ba	75,4 a
FTS ESPERANÇA	72,3 Bb	75,5 Ba	90,4 Aa	74,6 Ba	60,8 Ca	74,7 a
FTS 4188	88,3 Aa	75,8 Ba	93,7 Aa	78,7 Ba	62,4 Ca	80,0 a
CM 015	68,5 Ac	71,7 Ab	71,3 Ac	66,1 Ab	65,7 Aa	68,7 b
CM 017	85,5 Aa	75,4 Aa	78,4 Ab	79,1 Aa	75,3 Aa	78,7 a
CM 136	59,1 Ad	61,3 Ab	52,4 Bd	67,0 Ab	52,7 Bb	58,5 b
CM 149	78,4 Ab	74,3 Aa	69,2 Bc	72,0 Ab	62,7 Ba	71,3 a
CM 102	62,4 Ac	66,1 Ab	60,8 Ad	62,9 Ab	67,0 Aa	63,8 b
NIDERA A 7002	75,3 Ab	68,4 Ab	64,6 Ac	68,2 Ab	62,9 Aa	67,9 b
M-SOY 9350	76,7 Ab	71,5 Ab	64,7 Bc	67,5 Bb	60,0 Ba	68,1 b
Médias	74,3 A	70,4 A	70,2 A	69,8 A	59,6 B	

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 3 - Médias da altura de vagem (cm) em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.**

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	Médias
	03/12/2008	18/12/2008	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	
P98Y70	14,6 Bb	26,3 Ab	24,4 Ab	13,1 Bb	14,1 Bb	18,5 b
M-SOY 8766RR	19,1 Ca	32,0 Aa	28,6 Ba	15,0 Da	17,0 Ca	22,3 a
M-SOY 9144RR	20,1 Ba	22,0 Bc	25,8 Ab	15,7 Ca	14,8 Cb	19,7 a
BR/EMGOPA 314	11,4 Cc	18,9 Bd	22,1 Ac	12,2 Cb	10,3 Cd	15,0 b
P98R91	13,2 Cc	29,0 Ab	28,0 Aa	16,7 Ba	19,9 Ba	21,3 a
P98Y51	10,4 Cc	23,6 Ac	20,0 Bc	12,6 Cb	13,2 Cc	16,0 b
M-SOY 9988RR	17,1 Ba	18,5 Bd	26,1 Ab	16,3 Ba	13,5 Cc	18,3 b
P99R01	11,1 Cc	20,9 Ad	21,3 Ac	15,4 Ba	15,2 Ba	16,8 b
M-SOY 8867RR	18,5 Aa	20,2 Ad	21,0 Ac	14,2 Bb	9,56 Cd	16,7 b
M-SOY 9056RR	19,3 Ba	20,1 Bd	24,6 Ab	17,0 Ca	14,3 Cb	19,0 b
M-SOY 8527RR	15,4 Cb	22,1 Bc	25,1 Ab	15,4 Ca	12,2 Dc	18,0 a
M-SOY 8360RR	18,8 Ba	23,0 Ac	23,4 Ab	14,3 Cb	15,1 Cb	18,9 b
FTS ESPERANÇA	15,5 Bb	24,3 Ac	24,7 Ab	13,4 Bb	13,1 Bc	18,2 a
FTS 4188	18,4 Ba	27,8 Ab	27,5 Aa	19,1 Ba	13,4 Cc	21,2 b
CM 015	20,3 Ba	23,6 Ac	25,7 Ab	12,1 Cb	14,7 Cb	19,3 a
CM 017	15,5 Cb	28,1 Ab	24,2 Bb	16,3 Ca	17,8 Ca	20,4 a
CM 136	16,1 Bb	22,0 Ac	20,4 Ac	14,5 Ba	14,9 Bb	17,6 a
CM 149	19,3 Ba	20,4 Bd	25,0 Ab	13,3 Cb	15,5 Cb	18,7 b
CM 102	15,2 Bb	22,5 Ac	21,1 Ac	17,0 Ba	17,1 Ba	18,5 b
NIDERA A 7002	16,3 Bb	20,1 Ad	14,5 Bd	11,6 Cb	15,4 Bb	15,6 b
M-SOY 9350	17,7 Ba	21,2 Ad	21,6 Ac	11,6 Db	15,4 Cb	17,5 b
Médias	16,3 B	23,1 A	23,6 A	14,63B	14,6 B	

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott .

Para a característica número de dias para o florescimento (Tabela 4), as cultivares mais tardias foram FTS 4188 (48.6 dias), M-SOY 9350 (48.6 dias), M-SOY 9988RR (48.2 dias) e BR/EMGOPA 314 (48 dias). Foram observadas variações relativamente pequenas entre as cultivares, nos diferentes ambientes, quando comparadas com as variações sofridas pelos cultivares das regiões tradicionais do Sul do Brasil. Tal fato ocorreu em virtude de escassas variações fotoperiódicas no Estado do Tocantins, favorecendo o desenvolvimento vegetativo da soja pela característica de juvenilidade longa dos cultivares. Esses resultados estão em concordância com os obtidos por (PELUZIO et al., 2005; BARROS et al., 2003).

Quanto ao número de dias para a maturação (Tabela 5), os plantios realizados em 03/12 (Gurupi) e 30/11 (Palmas), ou seja, dentro da época recomendada para plantio no Estado (15/11 a 15/12), apresentaram cultivares com maturação mais tardia, com destaque para BR/EMGOPA 314 e M-SOY 9350, em ambas as épocas.

O atraso na época de semeadura reduziu gradativamente o ciclo das cultivares, basicamente o período reprodutivo, sensível às variações climáticas, principalmente flutuações na temperatura (Gráficos 1 e 2). Segundo (SCHLUCHTING et al., 2002; URBEN FILHO et al., 1993), na região Centro-Oeste, e (PELUZIO et al., 2005; BARROS et al., 2003), no estado do Tocantins, a soja não apresenta maturação satisfatória em plantios realizados muito cedo ou tardiamente, no planalto central, em virtude das irregularidades de chuvas e variações de temperatura.

O florescimento e maturação, em virtude da sensibilidade termo-fotoperiódica da cultura, são importantes característica na escolha da cultivar, uma vez que, de acordo com as condições climáticas da região, torna-se possível escalonar o plantio e a colheita, de forma a reduzir os riscos de coincidirem períodos prolongados de estresse hídricos nas fases críticas de

desenvolvimento da planta (florescimento e enchimento de grãos) e de excesso hídrico próximo à colheita.

**Tabela 4** - Média de florescimento em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	Médias
	03/12/2008	18/12/2008	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	
P98Y70	48,0 Aa	44,5 Bb	49,0 Ab	45,6 Be	45,5 Ba	46,5 b
M-SOY 8766RR	48,0 Aa	42,5 Cc	49,0 Ac	44,0 Bf	44,8 Ba	43,7 b
M-SOY 9144RR	47,3 Ba	45,5 Ba	49,3 Aa	41,5 Cg	45,5 Ba	43,8 b
BR/EMGOPA 314	47,6 Ba	43,5 Cb	47,3 Bb	57,5 Aa	44,1 Cb	48,0 a
P98R91	47,6 Aa	44,5 Bb	49,0 Ab	46,5 Be	44,8 Bb	46,3 b
P98Y51	45,3 Bb	42,5 Cc	49,0 Ac	48,1 Ad	43,5 Cb	45,7 b
M-SOY 9988RR	47,0 Ba	45,5 Ba	52,0 Aa	50,5 Ac	46,1 Ba	48,2 a
P99R01	41,0 Cc	43,5 Ba	49,3 Ab	44,5 Bf	44,5 Bb	44,5 b
M-SOY 8867RR	48,0 Ba	45,5 Cb	50,0 Aa	50,5 Ac	44,0 Cb	47,6 b
M-SOY 9056RR	47,3 Ba	46,5 Ba	51,0 Ba	53,5 Ab	44,0 Cb	47,8 a
M-SOY 8527RR	41,0 Cc	43,5 Bc	51,0 Ac	44,5 Bf	44,0 Bb	44,8 c
M-SOY 8360RR	46,5 Bb	42,0 Dc	51,6 Ac	46,5 Be	44,0 Cb	46,7 b
FT ESPERANÇA	47,3 Aa	45,8 Bb	49,0 Ab	49,5 Ad	46,6 Aa	47,6 a
FTS 4188	48,0 Bb	45,0 Cb	51,0 Ab	53,5 Ab	44,0 Cb	48,6 a
CM 015	46,3 Cb	43,5 Bc	50,3 Bc	53,5 Ab	44,6 Cb	47,6 a
CM 017	47,6 Ba	44,5 Cb	51,0 Ab	45,1 Ce	44,6 Cb	46,6 c
CM 136	40,3 Cc	42,5 Cc	49,3 Ac	44,5 Be	44,6 Bb	44,4 b
CM 149	46,3 Bb	44,5 Bb	50,0 Ab	45,5 Be	44,3 Bb	46,1 b
CM 102	47,3 Aa	44,5 Ba	48,0 Aa	46,5 Be	45,3 Ba	46,3 b
NIDERA A 7002	41,0 Dc	46,5 Aa	48,0 Aa	44,5 Be	43,0 Cb	44,0 c
M-SOY 9350	47,0 Ba	46,5 Ba	50,3 Aa	51,5 Ab	46,6 Ba	48,6 a



Médias	46,1 C	44,3 C	49,7 A	46,9 B	44.7 C
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 5** - Médias de dias para maturação em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	Médias
	03/12/2008	18/12/2008	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	
P98Y70	121,0 Aa	104,0 Ac	102,3 Bc	116,3 Bb	90,0 Ed	106,8 e
M-SOY 8766RR	113,7 Ca	102,6 Bb	102,0 Bb	92,3 Dc	91,3 Ec	100,3 f
M-SOY 9144RR	121,0 Aa	116,0 Ac	103,0 Ac	91,3 Dd	110,0 Db	106,4 e
BR/EMGOPA 314	123,6 Aa	102,6 Bb	102,0 Bb	119,3 Aa	133,0 Da	111,6 c
P98R91	120,7 Aa	103,3 Ac	102,3 Bc	117,7 Ab	115,7 Bb	111,7 c
P98Y51	118,0 Ba	102,7 Bb	101,3 Bb	116,7 Ba	118,7 Aa	111,5 c
M-SOY 9988RR	117,7 Ba	101,7 Bc	105,0 Ab	115,3 Ba	116,3 Ba	111,2 c
P99R01	119,7 Aa	104,3 Ab	103,0 Bb	117,7 Aa	117,7 Ba	112,7 b
M-SOY 8867RR	124,0 Aa	102,7 Bc	103,7 Ac	118,0 Aa	120,0 Aa	113,7 a
M-SOY 9056RR	121,3 Aa	105,0 Ab	104,7 Ab	118,0 Aa	120,3 Aa	113,9 a
M-SOY 8527RR	117,0 Bb	102,0 Bd	105,7 Ac	117,7 Ab	120,7 Aa	112,6 b
M-SOY 8360 RR	116,7 Ba	102,7 Bc	107,7 Ab	114,0 Ca	113,7 Ca	110,9 c
FTS ESPERANÇA	118,0 Ba	104,7 Ab	102,3 Bb	116,0 Ba	114,7 Ca	111,1 c
FTS 4188	116,3 Ba	105,0 Ab	104,0 Ab	118,3 Aa	118,7 Aa	112,6 b
CM 015	111,3 Da	100,0 Bc	104,3 Ab	112,0 Ca	110,3 Da	107,6 e
CM 017	114,3 Ca	100,0 Bc	102,0 Bc	116,3 Ba	112,0 Cb	109,0 d
CM 136	114,3 Ca	100,0 Bc	101,3 Bc	113,3 Ca	109,0 Db	107,8 e
CM 149	113,7 Ca	101,0 Bb	103,3 Ab	115,3 Ba	111,7 Da	109,0 d
CM 102	110,7 Db	100,7 Bc	102,0 Bc	115,7 Ba	110,7 Db	107,9 e
NIDERA A 7002	117,3 Ba	102,0 Bb	104,0 Ab	119,3 Aa	113,0 Cb	111,1 c
M-SOY 9350	122,0 Aa	105,0 Ac	103,7 Ac	120,7 Aa	112,7 Cb	112,8 b
Médias	117,7 A	102,8 D	103,20 D	114,3 B	112,3 C	

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Para a característica produção de grãos (Tabela 6), o plantio realizado em Palmas (30/11) alcançou a maior média geral de produção das cultivares (4222 kg/ha) sem, contudo, diferir significativamente do plantio efetuado em Gurupi (03/12) (2936 kg/ha). No plantio realizado em 30/11, a cultivar P98R91 apresentou a maior média de produção (5050 kg/ha), seguida de BR/EMGOPA 314 (4983 kg/ha), FTS ESPERANÇA (4974 kg/ha), P98Y51 (4954 kg/ha), FTS 4188 (4941 kg/ha) e M-SOY 9144RR (4850 kg/ha), que não apresentaram diferenças significativas entre si. Em Gurupi (03/12), as maiores produções foram obtidas por M-SOY 8527 RR (3846 kg/ha), M-SOY 9988 RR (3665 kg/ha), M-SOY 9350 (3568 kg/ha) e P98R91 (3547 kg/ha)

Com o conjunto de dados contidos nas tabelas 2, 5 e 6, pode-se observar que a época de semeadura mais favorável à produção de grãos, às vezes, não coincide com a maior altura de plantas, mas coincide com maior número de dias para maturação das cultivares, neste último caso, pelo aumento da fase reprodutiva.

Em Gurupi, as semeaduras atrasadas em relação à época normal, reduziram a produção de todas as cultivares, uma vez que a partir de março ocorreram maiores flutuações na temperatura e uma maior precipitação pluviométrica (Gráfico 2) na fase de enchimento de grãos, propiciando o surgimento de doenças fúngicas de final de ciclo. Além disso, nesta mesma fase, a maior precipitação resultou em menor radiação fotossintética para as plantas por efeito da baixa luminosidade. (BHÉRING et al., 1991, BARROS et al., 2003 e PELUZIO et al., 2005), também observaram reduções na produção de grãos com o retardamento da semeadura da soja, o qual atribuíram à redução no porte das plantas, ocasionada por encurtamento da fase vegetativa.

Os valores da produção de grãos (relativos e máximos) (Tabela 7) retratam a importância da época de semeadura para a cultura da soja, uma vez que podem resultar em redução de até 84% na produção de grãos. Convencionalmente, como critério de aceitação de produções, os valores até 80% da produção máxima de cada cultivar e altura de plantas superior a 50 cm (11), os cultivares poderiam ser semeados nas seguintes épocas e locais: P98Y70, M-SOY 8766RR, M-SOY 9144RR, BR/EMGOPA 314, P98R91, P98Y51, P99R01, FTS ESPERANÇA, FTS 4188, CM 015, CM 136, CM 149, NIDERA A 7002, em Palmas (30/11); M-SOY 9988RR, M-SOY 8867RR, em Gurupi (03/12).

**Tabela 6** - Médias da produção de grãos (kg/ha) em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	Médias
	03/12/2008	18/12/2008	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	
P98Y70	2965 Bb	2259 Ca	1696 Db	3891 Ab	2475 Cb	2657 b
M-SOY 8766RR	2911 Bb	1813 Ca	2074 Cb	4750 Aa	2741 Bb	2858 a
M-SOY 9144RR	2578 Cc	2374 Ca	1770 Db	4850 Aa	3333 Ba	2981 a
BR/EMGOPA 314	3388 Ba	1862 Da	1854 Db	4983 Aa	2600 Cb	2937 a
P98R91	3547 Ba	1714 Ca	1666 Cb	5050 Aa	1941 Cc	2784 b
P98Y51	2937 Bb	1435 Da	1931 Db	4954 Aa	2350 Cb	2721 b
M-SOY 9988RR	3665 Aa	1955 Ba	1681 Bb	3712 Ab	2300 Bb	2662 b
P99R01	2612 Bc	1638 Ca	1982 Cb	4191 Ab	2333 Bb	2551 c
M-SOY 8867RR	3151 Bb	2350 Ca	1398 Db	3758 Ab	1808 Dc	2493 c
M-SOY 9056RR	3281 Bb	1684 Cb	1884 Cb	3995 Ab	1716 Cc	2512 c
M-SOY 8527RR	3846 Ba	1869 Ca	2197 Cb	4758 Aa	2466 Cb	3027 a
M-SOY 8360RR	3145 Bb	1533 Cb	2048 Cb	4008 Ab	1866 Cc	2520 c
FT ESPERANÇA	2134 Bd	1891 Ba	1586 Bb	4974 Aa	1987 Bc	2515 c
FTS 4188	3100 Bb	2257 Ca	2668 Ca	4941 Aa	2541 Cb	3101 a
CM 015	2424 Bc	1554 Cb	1382 Cb	3950 Ab	2158 Bc	2293 d
CM 017	2724 Bc	1134 Dc	1662 Cb	3316 Ac	1954 Cc	2158 d
CM 136	1621 Bd	660 Dc	1296 Bb	3933 Ab	1783 Bc	1859 e
CM 149	2461 Bc	1620 Cb	1755 Cb	3225 Ac	1958 Cc	2204 d
CM 102	2415 Ac	1368 Bb	2157 Ab	2850 Ac	1791 Bc	2116 d
NIDERA A 7002	3184 Bb	2240 Ca	2851 Ba	4520 Aa	2441 Cb	3047 a
M-SOY 9350	3568 Aa	1555 Cb	2691 Ba	4058 Ab	2679 Bb	2910 a

Médias	2936 B	1751 D	1916 B	4222 A	2249 C
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott

**Tabela 7** - Produção de grãos (relativa e máxima) em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	<b>Produção</b>
	03/12/2008	18/12/2008	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	<b>máxima</b>
						(kg ha <sup>-1</sup> )
P98Y70	76,20	58,06	43,59	100,00	63,61	3891
M-SOY 8766RR	61,28	38,17	43,09	100,00	57,71	4750
M-SOY 9144RR	53,15	49,00	36,49	100,00	68,72	4850
BR/Emgopa 314	67,00	37,37	37,21	100,00	52,18	4983
P98R91	70,24	33,00	32,00	100,00	38,44	5050
P98Y51	59,29	29,00	39,00	100,00	47,44	4954
M-SOY 9988RR	98,73	52,67	45,29	100,00	62,00	3712
P99R01	62,32	39,08	47,29	100,00	55,67	4191
M-SOY 8867RR	83,85	62,53	37,20	100,00	48,11	3758
M-SOY 9056RR	82,13	42,15	47,16	100,00	43,00	3995
M-SOY 8527RR	80,83	39,28	46,17	100,00	51,83	4758
M-SOY 8360RR	78,47	38,25	51,10	100,00	46,56	4008
FTS ESPERANÇA	42,90	38,02	31,89	100,00	40,00	4974
FTS 4188	62,74	45,67	54,00	100,00	51,42	4941
CM 015	61,36	39,34	35,00	100,00	54,63	3950
CM 017	82,14	34,19	50,12	100,00	59,00	3316
CM 136	41,21	16,78	33,00	100,00	45,33	3933
CM 149	76,31	50,23	54,41	100,00	60,71	3225
CM 102	84,73	48,00	75,68	100,00	62,84	2850

NIDERA A 7002	70,44	49,55	63,07	100,00	54,00	4520
M-SOY 9350	88,00	38,31	66,31	100,00	66,00	4058

Para a característica teor de óleo (Tabela 8), os plantios realizados em Palmas (30/11 e 18/12) resultaram em maiores teores de óleo com, respectivamente, 21.47% e 21.62%, sem, contudo apresentarem diferenças significativas. As cultivares que mais se destacaram, em ambas as épocas, foram: Nidera A 7002, M-SOY 9144RR, BR/EMGOPA 314, P98Y51 e FTS 4188. Para os plantios realizados em Gurupi, não foram detectadas diferenças significativas entre as cultivares na primeira época. As cultivares que mais se destacaram nestas épocas foram: M-SOY 8766RR, BR/EMGOPA 314, P98R91 e CM 149.

De modo geral, observou-se uma tendência de redução no teor de óleo com o retardamento da semeadura, similarmente ao obtido com a produção de grãos (Tabela 7). Tal redução, provavelmente, ocorreu devido às menores temperaturas e maiores precipitações que ocorreram aos 20-40 dias antes da maturação dos grãos, no plantio realizado em 05/01, em relação ao plantio realizado em 03/12 em Gurupi (Gráfico 2). Em Palmas, não foram detectadas diferenças significativas para teor de óleo, para a grande maioria das cultivares, uma vez que as temperaturas médias e precipitação foram similares próximas à fase de maturação dos grãos (Gráfico 1). Estes resultados estão em concordância com aqueles obtidos por (ALBRECHT et al., 2008; FARACO et al., 1982; HORAN, 1974.; HOWELL & CARTTER ., 1953; MINUZZI et al., 2009; PÍPOLO., 2002; RANGEL et al., 2004; TEIXEIRA et al., 1985;), que também observaram os efeitos das altas temperaturas e reduções hídricas no incremento do teor de óleo em soja.

Entretanto, (MAEHLER et al., 2003) ao trabalhar com duas cultivares de soja, em dois regimes hídricos (irrigado e não irrigado), verificaram que o teor de óleo nos grãos não foi alterado.

As temperaturas mais altas e as menores incidências de precipitação, na fase final de enchimento dos grãos, provavelmente, acarretaram em distúrbios bioquímicos nas biossínteses de óleo e promoveram um comportamento diferencial entre as cultivares, quanto à regulação metabólica que determina a síntese de óleo, e que, possivelmente, deve afetar outras macromoléculas, estendendo-se, provavelmente, a influência na síntese de vários outros compostos, ou primários ou secundários (ALBRECHT et al., 2008)

**Tabela 8** - Valores médios de teor de óleo (%), em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes, na safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	Médias
	03/12/2008	18/2/2008	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	
P98Y70	20,13 Aa	18,19 Ab	16,73 Bb	19,13 Ab	20,75 Ab	19,99 b
M-SOY 8766RR	20,00 Aa	18,49 Ab	18,41 Aa	21,38 Aa	21,15 Ab	19,88 b
M-SOY 9144RR	21,73 Aa	19,72 Ba	17,22 Bb	22,87 Aa	23,75 Aa	21,06 a
BR/Emgopa 314	19,65 Ba	21,81 Aa	17,80 Ba	22,91 Aa	23,31 Aa	21,09 a
P98R91	19,71 Aa	19,53 Aa	17,14 Bb	21,70 Aa	17,97 Bb	19,21 b
P98Y51	19,84 Ba	18,71 Bb	19,77 Ba	22,35 Aa	23,91 Aa	20,91 a
M-SOY 9988RR	21,09 Aa	20,04 Aa	16,17 Bb	22,74 Aa	19,25 Ab	19,85 b
P99R01	22,06 Aa	20,49 Aa	16,22 Bb	20,77 Aa	19,99 Ab	19,90 b
M-SOY 8867RR	21,36 Aa	16,46 Bb	18,26 Ba	21,37 Aa	23,23 Aa	20,13 b
M-SOY 9056RR	21,74 Aa	16,99 Bb	15,75 Bb	23,55 Aa	21,95 Ab	20,00 b

M-SOY 8527RR	21,87 Aa	17,43 Bb	19,35 Ba	18,47 Bb	20,36 Ab	19,49 b
M-SOY 8360RR	20,19 Aa	15,50 Bb	18,44 Aa	19,14 Ab	20,54 Ab	18,76 b
F-TS ESPERANÇA	19,94 Aa	16,72 Bb	16,59 Bb	19,12 Ab	19,94 Ab	18,46 b
F-TS 4188	19,30 Ba	18,04 Bb	21,16 Aa	22,54 Aa	22,89 Aa	20,78 a
CM 015	21,19 Aa	17,48 Bb	17,46 Bb	22,42 Aa	19,65 Ab	19,64 b
CM 017	20,50 Aa	18,43 Bb	17,69 Bb	21,90 Aa	22,11 Aa	20,12 b
CM 136	21,20 Aa	18,70 Bb	17,93 Ba	22,05 Aa	23,57 Aa	20,69 a
CM 149	20,24 Aa	21,09 Aa	20,38 Aa	19,84 Ab	22,78 Aa	20,86 a
CM 102	19,85 Aa	17,99 Ab	14,09 Bb	19,92 Ab	20,49 Ab	18,47 b
NIDERA A 7002	18,35 Ba	22,24 Aa	17,94 Ba	22,41 Aa	24,57 Aa	21,10 a
M-SOY 9350	21,36 Aa	15,77 Bb	16,33 Bb	23,34 Aa	21,68 Ab	19,70 b
Médias	20,56 B	18,56 C	17,62 D	21,47 A	21,62 A	

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 9** - Rendimento de óleo (kg/ha), em 21 cultivares de soja, em cinco ambientes, na Safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	Médias
	03/12/2008	18/12/2008o	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	
P98Y70	617,5 Ab	410,3 Ba	284,0 Cb	742,0 Ad	513,3 Bc	506,0 c
M-SOY 8766RR	580,7 Bb	335,7 Ca	381,7 Cb	1014,7 Ab	579,0 Bb	578,3 b
M-SOY 9144RR	608,0 Cb	489,0 Ca	304,7 Db	946,7 Ab	789,7 Ba	627,6 a
BR/EMGOPA 314	655,7 Ba	409,7 Ca	328,3 Cb	1142,3 Aa	655,7 Bb	628,5 a
P98R91	691,0 Ba	335,0 Ca	285,0 Cb	1095,0 Aa	346,7 Cc	550,5 b
P98Y51	581,3 Bb	269,3 Cb	362,3 Cb	1105,3 Aa	565,3 Bb	576,7 b
M-SOY 9988RR	770,7 Aa	392,3 Ba	272,0 Bb	844,0 Ac	441,3 Bc	544,1 b
P99R01	595,3 Bb	334,0 Ca	334,0 C b	872,3 Ac	466,3 Bc	520,4 c
M-SOY 8867RR	674,3 Aa	385,7 Ba	257,7 Bb	803,7 Ac	420,3 Bc	508,3 c



M-SOY 9056RR	711,3 Ba	286,3 Cb	298,7 Cb	942,0 Ab	376,3 Cc	522,9 c
M-SOY 8527RR	835,0 Aa	273,3 Ba	425,3 Bb	925,7 Ab	500,7 Bc	602,8 b
M-SOY 8360 RR	636,7 Aa	250,3 Bb	368,3 Ba	769,3 Ac	385,3 Bc	481,8 c
FTS ESPERANÇA	426,0 Bc	316,0 Ba	265,7 Bb	947,0 Ab	395,0 Bc	469,9 c
FTS 4188	600,7 Bb	408,3 Ca	557,0 Bb	1123,7 Aa	583,0 Bb	654,5 a
CM 015	514,0 Bc	271,0 Cb	242,3 Ca	887,0 Ac	420,7 Bc	467,0 c
CM 017	560,0 Bb	207,7 Db	293,7 Db	716,3 Ad	426,7 Cc	440,9 d
CM 136	346,3 Bc	123,7 Cb	224,3 Cb	868,0 Ac	420,0 Bc	396,5 d
CM 149	498,3 Bc	341,0 Ba	361,0 Bb	642,7 Ad	445,3 Bc	457,7 c
CM 102	480,3 Ac	243,7 Bb	307,0 Bb	562,0 Ad	366,0 Bc	391,8 d
NIDERA A 7002	584,3 Bb	492,0 Ba	513,0 Ba	1020,0 Ab	601,0 Bb	642,1 a
M-SOY 9350	765,0 Ba	245,3 Db	439,7 Ca	944,3 Ab	582,3 Cb	595,4 b
Médias	605,9 B	327,3 C	338,4 C	900,7 A	487,1 C	

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Para a característica rendimento de óleo (Tabela 9), o plantio realizado em Palmas (30/11), independentemente da cultivar, alcançou a maior média geral (900.7 kg/ha), seguido do plantio efetuado em Gurupi (03/12) (605.9 kg/ha). No plantio realizado em 30/11, a cultivar BR EMGOPA-314 apresentou a maior média de rendimento de óleo (1.142,3 kg/ha), seguida de FTS 4188 (1.123,7 kg/ha), P98R91 (1.095 kg/ha), NIDERA 7002 (1.020,0 kg/ha) e M-SOY 8766 (1.014,7 kg/ha), que não apresentaram diferenças significativas entre si. Em Gurupi (03/12), as maiores produções foram obtidas por M-SOY 8527RR (835.0 kg/ ha), M-SOY 9988RR (770.7 kg/ha), M-SOY 9350 (765.0 kg/ha). Não foram detectadas diferenças significativas, entre estas épocas, para M-SOY 9988RR, M-SOY 8867RR e CM 102. Os menores rendimentos de óleo foram obtidos nos plantios realizados em Gurupi, nos períodos de 18/12 e 05/01.

Com o conjunto de dados contidos nas tabelas 6, 7, 9 e 11, pode-se observar que a época de semeadura mais favorável à produção de grãos também favorece ao rendimento de óleo, cuja correlação foi positiva e significativa ( $r= 0.97$ ). Segundo (MONTAÑO-VELASCO., 1994 ), cultivares com maior produtividade de grãos também apresentam maior rendimento de óleo, uma vez que ocorre associação positiva e significativa entre os mesmos ( $r=0,99$ ). Em programas de melhoramento, a obtenção de alta produtividade de óleo pode ser obtida através de uma seleção indireta para produtividade de grãos (FEHR., 1978).

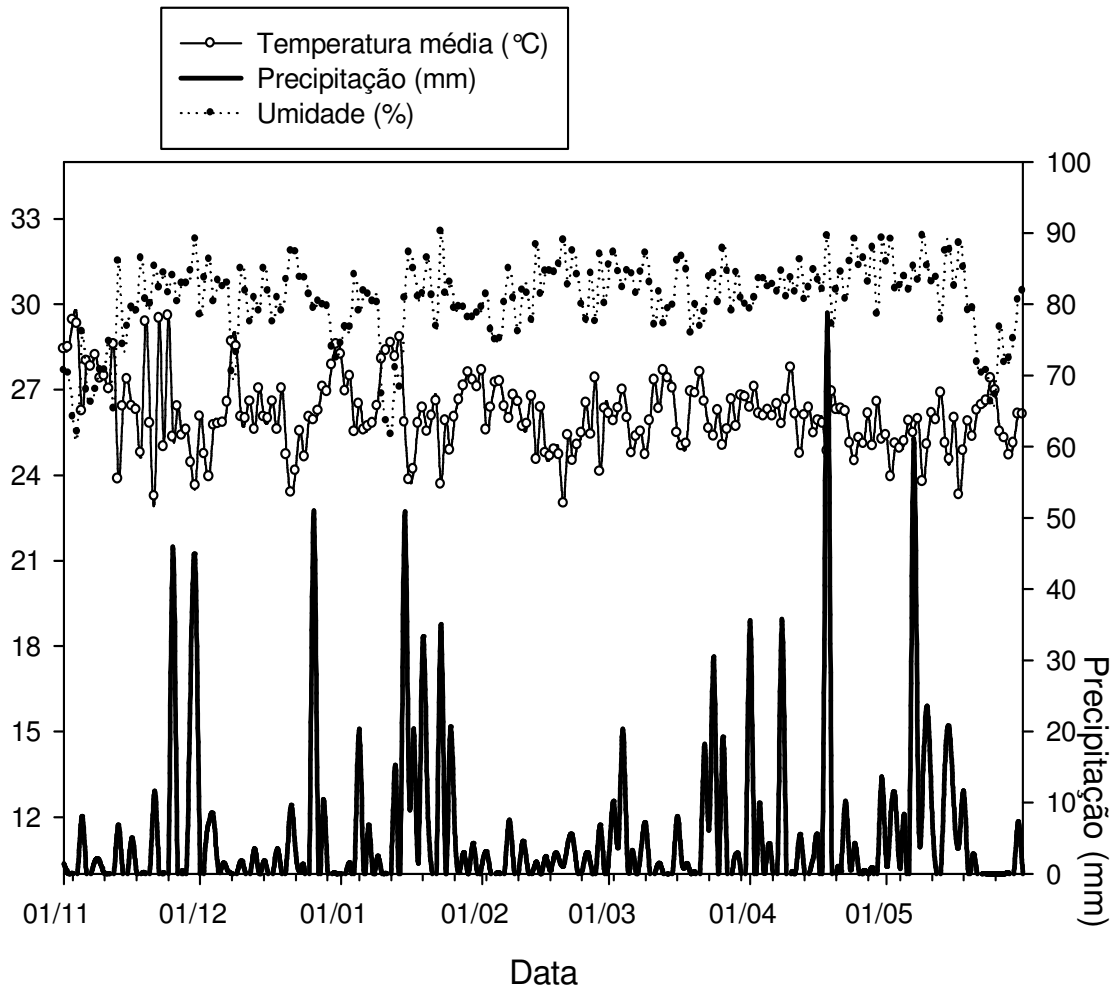
**Tabela 10** – Rendimento relativo máximo de óleo, em vinte e um cultivares de soja, em cinco ambientes, na Safra 2008/2009, em Palmas e Gurupi, Tocantins.

	GURUPI	GURUPI	GURUPI	PALMAS	PALMAS	<b>Produção</b>
	03/12/2008	18/12/2008o	05/01/2009	30/11/2008	16/12/2008	<b>máxima</b>
						(kg ha-1)
P98Y70	83,22	55,29	38,27	100.00	69.17	742.0
M-SOY 8766RR	57,26	33,10	37,64	100.00	57.10	1014.7
M-SOY 9144RR	64,22	51,65	32,18	100.00	83.41	946.7
BR/EMGOPA 314	57,41	35,81	28,72	100.00	57.35	1142.3
P98R91	63,10	30,59	26,02	100.00	38.88	1095.0
P98Y51	52,57	24,34	32,76	100.00	51.13	1105.3
M-SOY 9988RR	91,23	46,44	32,22	100.00	52.25	844.0
P99R01	68,23	38,30	38,30	100.00	53.44	872.3

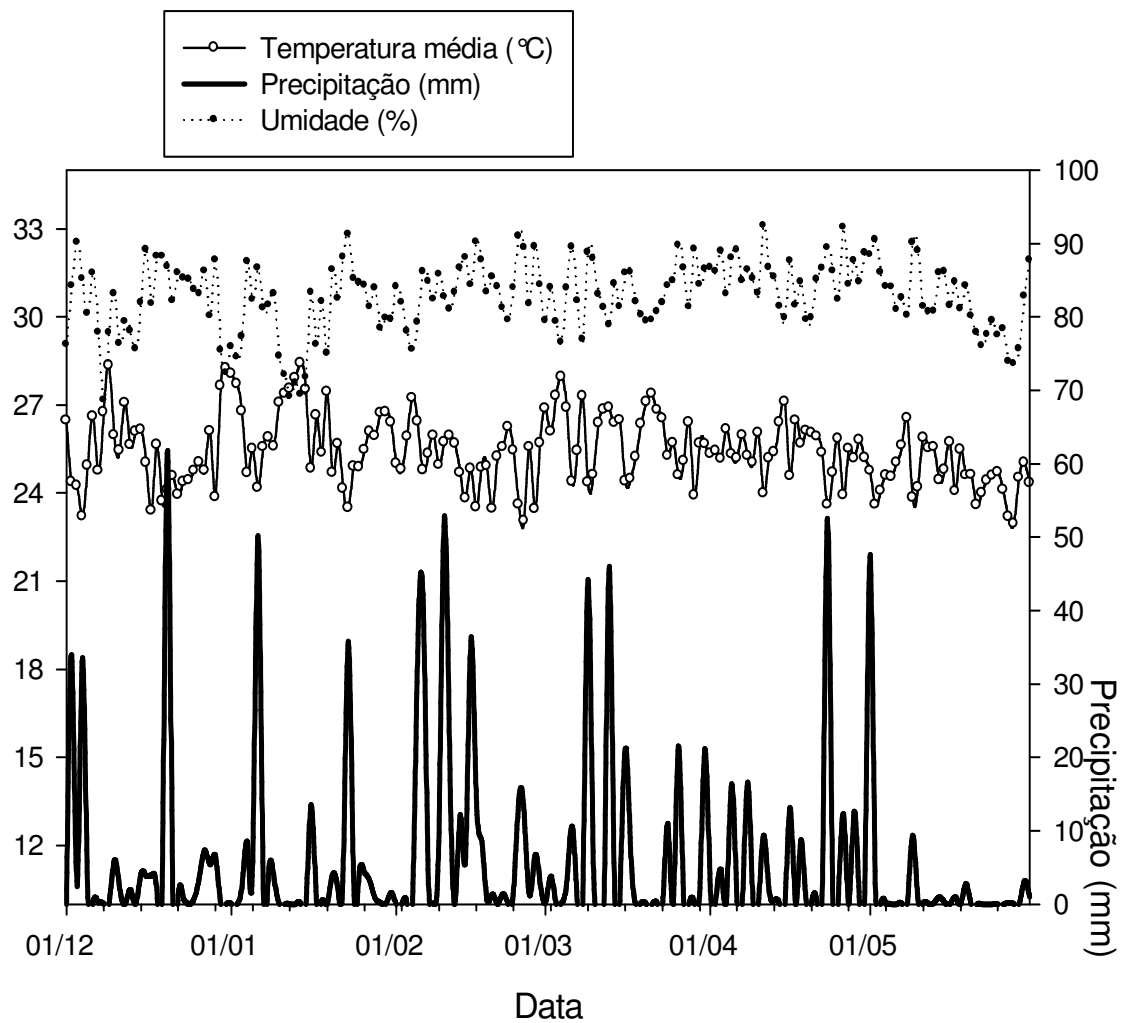
---

M-SOY 8867RR	84,00	48,00	32,00	100.00	50.00	803.7
M-SOY 9056RR	75,47	30,36	31,63	100.00	40.00	942.0
M-SOY 8527RR	90,27	29,51	46,00	100.00	58.37	925.7
M-SOY 8360RR	82,70	32,50	47,85	100.00	50.00	769.3
FTS ESPERANÇA	50,00	33,36	28,00	100.00	41.71	947.0
FTS 4188	53,42	36,33	49,59	100.00	52.00	1123.7
CM 015	58,00	30,55	27,28	100.00	47.35	887.0
CM 017	78,21	29,00	41,00	100.00	59.49	716.3
CM 136	40,00	14,17	25,80	100.00	48.38	868.0
CM 149	77,57	53,11	56,23	100.00	69.31	642.7
CM 102	85,40	43,23	54,62	100.00	65.12	562.0
NIDERA A 7002	57,25	48,23	50,29	100.00	59.00	1020.0
M-SOY 9350	81,00	26,00	46,50	100.00	61.65	944.3

---



**Figura 1.** Médias da umidade relativa do ar, temperatura e precipitação no período de dezembro de 2008 a maio de 2009, em Palmas-TO.



**Figura 2.** Médias da umidade relativa do ar, temperatura e precipitação no período de dezembro de 2008 a maio de 2009, em Gurupi-TO.

## **Conclusões**

Foram detectadas diferenças significativas entre cultivares, amépocas e cultivares x épocas para todas as características; Para as características produção de grãos, teor de óleo e rendimento de óleo, de modo geral, a primeira época de plantio em Palmas (30/11) e Gurupi (03/12), foram as mais propícias;

Houve associação positiva e significativa entre rendimento de óleo e produção de grãos ( $r = 0.97$ );

Temperaturas mais altas e menores médias de precipitação, durante a fase de enchimento de grãos, favoreceram o acúmulo de teor de óleo;

As cultivares NIDERA A 7002, M-SOY 9144RR, BR/EMGOPA 314, P98Y51 e FTS 4188, por terem apresentado características agronômicas favoráveis, bem como maior teor e rendimento de óleo, podem ser utilizadas para a produção de biocombustível.

## **Referências bibliográficas**

ALBRECHT, L.P., BRACCINI, A.L., RIZZATTI, M.A., SUZUKI, L.S., SCAPIM, C.A., BARBOSA, M.C. Teores de óleo, proteínas e produtividade de soja em função da antecipação da semeadura na região oeste do Paraná. **Bragantia, Campinas**, v.67, n.4, p. 865-873, 2008.

ARANTES.N.E. & SOUZA P.I.M **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFOS.1993

BARROS, H.B., PELUZIO, J.M., SANTOS, M.M., BRITO, E.L., ALMEIDA, R.D. Efeito das épocas de semeadura no comportamento de cultivares de soja no Sul do Estado do Tocantins. **Revista Ceres**, v3,n2, p37-38. 2003.

BENZAIN, B.; LANE, P.W. **Protein concentration of grains in relation to some weather and soil factors during 17 years of English winter-wheat experiments**. Journal of Science of Food and Agriculture, Barking, v. 37, p. 435-444, 1986.

CASTIGLIONI, V. B. R.; ALVES, R. T.; URCHEI, M. A.; FRÓES, G. R. Soja: um sucesso brasileiro. **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil, 2005**. Londrina. Embrapa Soja, p 239, 2004.

CRUZ, C.D. & REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 2006. 390p.

CONAB – Companhia nacional de abastecimento. **14º levantamento de grãos 2009/2010**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/10levsafra.pdf>>. Acesso em: 30 Jul 2009.

CONEXÃO TOCANTINS – Disponível em: <<http://conexaoto.com.br/noticia/producao-de-soja-na-entressafra-cresce-33-no-tocantins/3391>>. Acesso em: 22 out 2009.

DESTRO, D.; CARPENTIERI-PIPOLO, V. & KIIHL, R. F. (2001). Photoperiodic and genetic control of the long juvenile period in soybean: a review. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, 72-92.

EMBRAPA. **Plano Nacional de Agroenergia 2006 – 2011**; 2005; p. 14, 25, 26, 36, 56, 57, 62, 106. EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja – Paraná – 2006. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 208p. (Sistemas de Produção, 8)

FARACO, M.H.; MORAES, R.M.; TEIXEIRA, J.P.F.; SILVA, M.T.R.; MASCARENHAS, H.A.A. Influência de anos agrícolas sobre a composição e acúmulo de óleo em grãos de soja CV Santa Rosa. In: **SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**. 2., Brasília, 1981. Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1982. v. 1, p.544-553.

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SACABIO, A. Biodiesel da soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, v.28, n.1, p.19-23, 2005

FEHR, W. R., CAVINESS, R. E., BURMOOD, D. T., PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* L. Merrill. **Crop Sci**, Madison, v.11, nº 6, p. 929-931, 1978.



HOWELL, R.W. & CARTTER, J.L. Physiological factors affecting composition of soybeans. I — **Response of oil and other constituents of soybeans to temperature under controlled conditions.** *Agronomy Journal*, v.45, p.526-528, 1953.

HOLANDA, A. **Caderno de Altos Estudos** – biodiesel e inclusão social; Brasília; Câmara dos Deputados, p. 189, 2004.

HORAN, F.E. Soy prontein products and their production. **Journal of the American Oil Chemists**, Society, Champaign, Madison, n 1, v. 51, p. 67- 73, 1974.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1- São Paulo : O Instituto, 1985 - p 42 e 43.

KLINK, C.A, MACHADO, R, B. A **conservação do cerrado brasileiro**, p33, 2006 Disponível em: [HTTP://www.conservation.org.br/publicações/megadiversidades/20\\_klink\\_Machado.pdf](http://www.conservation.org.br/publicações/megadiversidades/20_klink_Machado.pdf). acesso em setembro 2009.

MAEHLER, A. R., COSTA, J.A., PIRES, J.L.F., RAMBO, L. Qualidade de grãos de duas cultivares de soja em função da disponibilidade de água no solo e arranjo das plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria , v.33, n.2, p. 213-218, 2003.

MANN, E. N.; RESENDE, P. M.; MANN, R. S.; CARVALHO, J. G.; VON PINHO, É. V. R. Efeito da aplicação de manganês no rendimento e na qualidade de sementes de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 12, p. 1757-1764, dez. 2002.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: Fealq, p. 495, 2005.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Relatórios finais dos subgrupos – Subgrupo: Aspectos Tecnológicos – Biodiesel**; 2005; p. 13, 14, 15.

MERCADO COMUM DO OESTE MERCOESTE: **Perfil Competitivo do Estado do Tocantins/Mercoeste Tocantins**. Brasília, 2006. p. 320.

MINUZZI, A., RANGEL, M. A.S., BRACCINI, A.L., SCAPIM, C.A., MORA, FREDDY., ROBAINA, A.D. Rendimento teores de óleo e proteínas de quatro cultivares de soja, produzidas em dois locais no estado do Mato Grosso do Sul. **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v.33, n.4, p. 80-93, 2009.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Relatórios finais dos subgrupos – Subgrupo: Aspectos Tecnológicos – Biodiesel**; p. 49, 2005.

MONTAÑO-VELASCO, J. C. **Análise genética de populações F3 de soja derivadas de cruzamentos em cadeia com ênfase na produção de óleo**. 1994. 115 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994.

PELUZIO, J.M; JUNIOR, D.A; FRANCISCO, E.R; FIDELIS, R..R; RICHTER, L.H.M; RICHTER, C.A.M; BARBOSA, V.S. Comportamento de cultivares de soja no sul do estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, v.21, n.3, 2005, p. 113-118

PELUZIO, J. M., FIDELIS, R. R., ALMEIDA JUNIOR, D., BARBOSA, V. S., RICHTER, H.M., AFERRI, F. S. Desempenho de cultivares de soja, em duas épocas de semadura, no sul do Estado de Tocantins. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 69-74. May/Aug, 2006.

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

RANGEL, M.A.S.; CAVALHEIRO, L.R.; CAVICHIOLLI, D.; CARDOSO, P.C. Efeito do genótipo e do ambiente sobre os teores de óleo e proteína nos grãos de soja, em quatro ambientes da Região Sul de Mato Grosso do Sul, safra 2002/2003. Dourados: **Embrapa Agropecuária Oeste**, (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 17), b 17, p 30, 2004.

RAO, A.C.S.; SMITH, J.L.; V.K.; JANDHYALA, R.I.; PARR, J.F. **Cultivar and climatic effects on the protein content of soft white winter wheat**. *Agronomy Journal*, Madison, v.85, p.1023- 1028, 1993.

ROESSING, A.C. **Soja e outras culturas**. Informe Econômico, Londrina, CNPSo. v. 1, n. 1, p. 5-14, 1995.

SCHLESINGER. S. **A soja no Brasil. Brasil Sustentável e Democrático**, p 223, 2004.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. Cultura da soja: 1ª parte. Viçosa: UFV. Ciênc. agrotec., Lavras, **Avaliação de cultivares de soja** [*Glycine max* (L.) Merrill], v. 31, n. 6, p. 1616-1623, nov./dez., 1989.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Editora UFV. Viçosa, p 969, 2005.

TEIXEIRA, J.P.F.; RAMOS, M.T.B.; MIRANDA, M.A.C. de & MASCARENHAS. H.A.A. **Relação entre os principais constituintes químicos de grãos de soja.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., Campinas, Anais, 1984.

USDA (United States Department of Agriculture). Oilseeds: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. **Circular Series FOP 10-07**, 2009. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>, acessada em 20/10/2009.

URBEN FILHO, G.; SOUZA, P.I.M. **Manejo da cultura da soja sob Cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura.** In.: ARANTES, E.N.; SOUZA, P.M. Cultura da Soja nos Cerrados. Belo Horizonte, p 535, 1993.

VELLO, N. A. **Efeitos da introdução de germoplasma exótico sobre a produtividade e relações com a base genética das cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** 1985. 91 f. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1985.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)