



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) CULTIVADOS NA REGIÃO OESTE PAULISTA E ANÁLISE DO RENDIMENTO DE ÓLEO, MATÉRIA SECA E PROTEÍNA BRUTA

Bruno Tadeu Nunes¹

Alex Pilon²

Antonio Fluminhan³

RESUMO: A produção de girassol (*Helianthus annuus* L.) no Brasil exibe um contínuo crescimento nos últimos anos, em decorrência, principalmente, da expansão da área de cultivo em novas fronteiras agrícolas. O potencial produtivo desta espécie está diretamente relacionado aos fatores: escolha da época de semeadura, do genótipo, do manejo adequado do solo e fertilidade, sistema de rotação, da sucessão de culturas e, especialmente, dos fatores ambientais. O presente estudo teve por objetivo avaliar e selecionar cultivares de girassol adaptadas às condições edafo-climáticas da região do Oeste Paulista. Os tratamentos consistiram de quinze cultivares, com três repetições para cada parâmetro avaliado. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, sendo que, aos 120 dias depois da semeadura foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de planta, diâmetro do caule, número de capítulos por planta e diâmetro de capítulo. Foram também analisados os dados de porcentagem de óleo, matéria seca e proteína bruta nas sementes colhidas. Os dados mostraram um efeito significativo para todos os parâmetros avaliados em relação às plantas e, no caso das sementes, apenas para o parâmetro teor

¹ Graduado em Agronomia, Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE. bruno.rodeio@hotmail.com

² Graduada em Agronomia, Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE. alex.pilon@hotmail.com

³ Professor – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE. fluminhan@unoeste.br



de óleo. Estes resultados demonstram a viabilidade da implantação de um programa de melhoramento genético e seleção de cultivares da espécie para atender à demanda regional.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L. - Melhoramento genético – Biodiesel – Oleaginosas - Teor de óleo

1 INTRODUÇÃO

O girassol cultivado (*Helianthus annuus* L.), pertencente a tribo *Heliantheae*, família *Asteraceae* e ordem *Asterales*, possui número cromossômico $2n=34$. O nome do gênero do girassol deriva do grego “helios” que significa “sol”, e “anthos” que significa “flor”. O seu nome tem como referência a característica da planta girar diariamente a sua inflorescência, seguindo o movimento do sol, sendo este movimento chamado de heliotropismo.

A espécie é originária da América do Norte, podendo ser encontrado no estado selvagem desde as planícies do Noroeste do Canadá até a América do Sul. Evidências arqueológicas revelam que o uso do girassol doméstico existe desde a pré-história, sendo provavelmente um resultado de mutação natural de populações selvagens, que foram selecionadas pelos índios americanos, e que pode ter sido domesticado antes mesmo do milho na América do Norte. O girassol é uma das quatro maiores espécies oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível no mundo e, atualmente, o segundo óleo vegetal mais consumido no Brasil.

O girassol, até o século XX, era uma planta ornamental, que servia para a alimentação animal e para a produção de óleo comestível. Mas, neste século, com os recentes avanços nas pesquisas para uso de biocombustíveis, observou-se que o girassol pode ainda ser ainda mais útil do que já era considerado. Existem disponíveis no mercado diversos cultivares de girassol de ciclo precoce, médio e tardio, sendo essas testadas em grande parte no cerrado brasileiro. Os cultivares disponíveis no mercado de sementes apresentam finalidades múltiplas, tais como, por exemplo: a) para fins industriais - as que apresentam alto teor de óleo (40% a 50%); b) com baixos teores de óleo (30%),



denominados materiais confeiteiros; c) algumas são destinadas a alimentação animal (para a produção de silagem) e, d) aquelas com quantidades elevadas de ácido oléico, que são produzidas para atender à demanda da indústria alimentícia.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Origem da cultura

Acredita-se que o girassol (*Helianthus annuus* L) é de origem Peruana, mas sem provas evidentes. Vrânceanu (1977) afirma que existem relatos desde os primeiros colonizadores espanhóis, tais como Dodonaeus que, em 1568, chegou a denominar o girassol como a “flor de ouro do Peru”. Evidências arqueológicas revelaram o uso do girassol entre índios norte-americanos, indicando que o seu cultivo era praticado nos estados de Arizona e Novo México por volta de 3000 anos a.C., e que a sua domesticação pode ter ocorrido antes mesmo da do milho (PUTT, 1997). Os resquícios mais antigos de girassol foram descobertos em pesquisa conduzida no sítio arqueológico de San Andrés, região de Tabasco, México (LENTZ et al., 2001). Segundo o autor, estudos recentes mostraram que os girassóis modernos vieram de uma rede genética extremamente restrita, o que sugere que todos eles derivam de uma única domesticação.

A hipótese mais aceita é que o girassol cultivado surgiu a partir do girassol silvestre, considerado uma planta daninha nos campos dos índios dos Estados Unidos (LENTZ et al., 2001). Conforme o autor, o girassol foi domesticado e utilizado como a base da alimentação dos nativos. As sementes de girassol também eram moídas e a farinha obtida era usada na fabricação de pães, os índios também utilizavam as sementes para fabricar uma tinta púrpura para ornamentação de cestas e telas, além de colorir seus corpos e cabelos em cerimônias religiosas. Os capítulos e as raízes eram fervidos e utilizados com fins medicinais (PUTT, 1977).

2.2 Aspectos sócio-econômicos da cultura



O girassol é uma espécie cultivada com papel muito importante do ponto de vista comercial e industrial. O seu óleo é utilizado na alimentação humana, onde é muito recomendado, principalmente para a prevenção de doenças do coração (LEITE, 2005). Na área industrial, o seu potencial para a produção de biodiesel é amplamente reconhecido (GOLDEMBERG, 2008; NEVES, 2011).

O girassol é uma cultura com excelentes perspectivas de expansão no Brasil, em função de suas características (ampla adaptação aos diferentes ambientes, qualidade de óleo, tolerância à seca etc.) (EMBRAPA, 2005). Para isso, o autor informa que há necessidade de adequá-la de forma harmônica aos diferentes sistemas de produção relativos às culturas tradicionais, tais como: milho, soja, arroz e outras.

2.3 Cultivo e melhoramento genético no Brasil

Presume-se que o cultivo de girassol no Brasil iniciou-se na época da colonização, sendo que os primeiros cultivos ocorreram na região Sul (UNGARO, 1982). No final do século XIX, a cultura foi trazida pelos colonos europeus, que consumiam suas sementes torradas e fabricavam uma espécie de chá rico em cafeína, o qual substituía o café no desjejum matinal (PELEGRINI, 1985). A primeira indicação de cultivo comercial foi na data de 1902, em São Paulo quando a Secretaria Estadual de Agricultura distribuiu sementes aos agricultores (UNGARO, 1982).

Estudos indicam que o insucesso da cultura ocorreu nessa época por falta de tecnologia adequada e pelo fato das sementes de cultivares e os métodos de cultivo e manejo da cultura eram os mesmos daqueles utilizados na Argentina. Naquele país, apesar de boa produtividade, os cultivares eram muito sensíveis a doenças, tais como a ferrugem (*Puccinia helianthi*) (LASCA, 1993).

Os desafios que o girassol ainda enfrenta no Brasil são basicamente três: a) oferecer aos produtores uma cultura alternativa que, em caráter complementar, possibilite uma segunda colheita, sobre a mesma área e no mesmo ano agrícola; b) oferecer mais uma matéria-prima oleaginosa às indústrias de processamento de outros grãos, reduzindo sua ociosidade; e, finalmente, c) oferecer ao mercado um óleo comestível de alto valor nutritivo (PELEGRINI, 1985). Aliado a esses desafios, deve-se ressaltar a alternativa atual



da produção de energia, já que o girassol pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de bicombustíveis.

Os primeiros esforços com pesquisa de girassol realizados no Brasil tiveram início no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), no Estado de São Paulo, em 1937, mas um amplo programa de pesquisa só seria montado em 1972 (UNGARO, 1982). Destacaram-se os programas de melhoramento genético e a condução de trabalhos relativos à nutrição mineral de plantas, espaçamento de cultivo das plantas, controle de pragas, entre outros (CATI, 1988). Esses trabalhos resultaram em diversas variedades e no desenvolvimento de tecnologia de produção de girassol no estado de São Paulo, gerando informações que possibilitaram a expansão da cultura (LASCA, 1993).

A partir de 1989, sob a coordenação da Embrapa Soja (Centro Nacional de Pesquisa da Soja, em Londrina, PR), a pesquisa com essa cultura tomou um novo impulso (EMBRAPA, 2005; LEITE 2005)). Pesquisadores com dedicação exclusiva para pesquisas com girassol foram contratados e, desta forma, esta Instituição teve que se organizar para cumprir sua missão, que inclui os seguintes aspectos: a) viabilizar soluções que contribuam para o desenvolvimento dos agronegócios da soja e do girassol, com sustentabilidade do espaço rural, por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, b) obter maior estabilidade de produção; c) gerar genótipos mais resistentes a doenças; d) obter mais informações em relação às atividades de manejo do sistema de produção e, e) gerar informações precisas sobre alternativas de diferentes usos dos produtos: alimentação humana, alimentação animal, biocombustíveis e outros. (EMBRAPA, 2005).

O girassol, como matéria-prima para a produção de biodiesel, deve atender a diversas especificações (LEITE, 2005; SILVA, 2005; NEVES, 2011) . Segundo os autores, o tipo de ácido graxo, e suas respectivas concentrações em triglicerídeos, dependem da fonte de matéria-prima. Sabe-se que os tipos de óleos derivados dos vegetais costumam ser bastante influenciados pelo ambiente em que a planta se desenvolveu e pela sua própria genética (REYES, 1985; PIMENTEL, 2007).

Segundo Ungaro et al. (1997) sabe-se que o teor de óleo nos aquênios é influenciado pela temperatura submetida no período de florescimento-maturação. Porém, a resposta de alguns cultivares está mais relacionada à temperatura mínima do ar, enquanto



outros sofrem maior influência da temperatura máxima. Além disso, a temperatura do ar também influencia na composição de ácidos graxos, especialmente o oléico e o linoléico, muito importantes na definição do índice de Iodo e da viscosidade do biodiesel originado.

Tal como para outras culturas, no girassol também se devem desenvolver cultivares cujas plantas tenham pronunciada resistência ao estresse hídrico, com grande quantidade de sementes em seus capítulos, frutos indeiscentes e com uniformidade na maturação e, em especial, sejam adaptados ao cultivo sob as diferentes condições edafoclimáticas das regiões brasileiras (EMBRAPA 2005). Conforme o mesmo autor, há a necessidade de se obter cultivares que tenham um ciclo curto (precoce), em torno de 120 dias.

Há também a necessidade de uma produção conjunta com a apicultura, uma vez que, de acordo com Silva (1990) e Moreti (1996), no caso do girassol, aumentará a produção de aquênios, assim como a produção de mel.

As características agronômicas consideradas ideais para o cultivo mecanizado, visando à produção em larga escala, e que serão utilizados como critérios de seleção de novos cultivares da espécie, segundo Castiglioni & Oliveira (1999) e Embrapa (2005), são: a) plantas com porte baixo; b) colmos estreitos e com poucas ramificações; c) alta produtividade; d) sementes com alto teor de óleo; e) precocidade; f) frutos indeiscentes e com maturação uniforme.

3 JUSTIFICATIVAS

Apesar do grande incentivo do governo federal à produção de espécies vegetais oleaginosas, como é o caso do girassol, mamona e pinhão manso, entre outras, tem-se observado que o zoneamento agrícola para fins de obtenção de crédito agrícola tem privilegiado apenas algumas regiões menos desenvolvidas no Nordeste, Centro-Oeste e Norte de Minas Gerais. Deste modo, o resultado observado é que empresas produtoras de óleo vegetal das regiões Sul e Sudeste são praticamente obrigadas a importar a matéria prima de outras regiões do Brasil e até mesmo do exterior.

É importante ressaltar que, através da seleção de novos cultivares, a produtividade desta espécie poderá ser aumentada sensivelmente e, portanto, inibindo a



necessidade de desmatamento de áreas com vegetação nativa, ou de se substituir áreas produtoras de outras culturas.

Finalmente, com o crescente aumento da área de cultivo de cana-de-açúcar em substituição às pastagens degradadas na região do Oeste Paulista, há a necessidade de criação de culturas diferenciadas que possam ser economicamente competitivas e possam ser produzidas em sistemas de rotação de culturas, na etapa de renovação dos canaviais.

4 OBJETIVOS

O objetivo da presente pesquisa foi realizar uma análise comparativa de parâmetros agronômicos e avaliar o rendimento de extração de óleo, teor de matéria seca e proteína bruta de 15 cultivares de girassol, quando cultivados nas condições edafo-climáticas da região Oeste Paulista. Estes materiais são pertencentes a um banco de germoplasma, que foi criado na Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), como etapa inicial para a implantação de um programa de melhoramento genético da espécie.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental Agrícola localizado no Campus II da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente (SP). O município está situado no Oeste Paulista, e apresenta um clima do tipo subtropical com inverno rigoroso seco e bem definido e verão quente e chuvoso.

5.1 Materiais biológicos

Os materiais biológicos avaliados fazem parte de um banco de germoplasma da espécie, que foi criado na Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) e abrange os seguintes cultivares:

1. Zaeli	6. Avícola rajada	11. SR 854 – brancas
----------	-------------------	----------------------



2. Siamar	7. Tori	12. Pitucão preta
3. Unoeste 302 (pequena)	8. Andrés	13. Pitucão rajada,
4. Unoeste 301 (grande)	9. Multissol	14. Avícola preta
5. Pipويم	10. Catissol	15. Avícola cinza

As sementes dos referidos cultivares foram obtidas através da aquisição no mercado, sendo que a grande maioria dos materiais não possui identificação de sua procedência, número de registro ou código de identificação. Optou-se por esta estratégia justamente para viabilizar a identificação de genótipos com a máxima variabilidade genética e morfológica possível, que foram evidenciadas através das características fenotípicas das sementes de algumas das mesmas (Figura 1).

5.2. Parâmetros avaliados

Foram avaliadas as seguintes características morfométricas das plantas: altura, diâmetro do caule, número de capítulos por planta e diâmetro de capítulos. Nas sementes colhidas, foram realizadas análises bromatológicas em amostras de todos os genótipos, para a verificação dos teores de óleo, matéria seca e proteína bruta presentes em cada cultivar. Em adição, também foram realizadas pesagens de mil sementes e uma documentação fotográfica das sementes de cada cultivar (Figura 1).

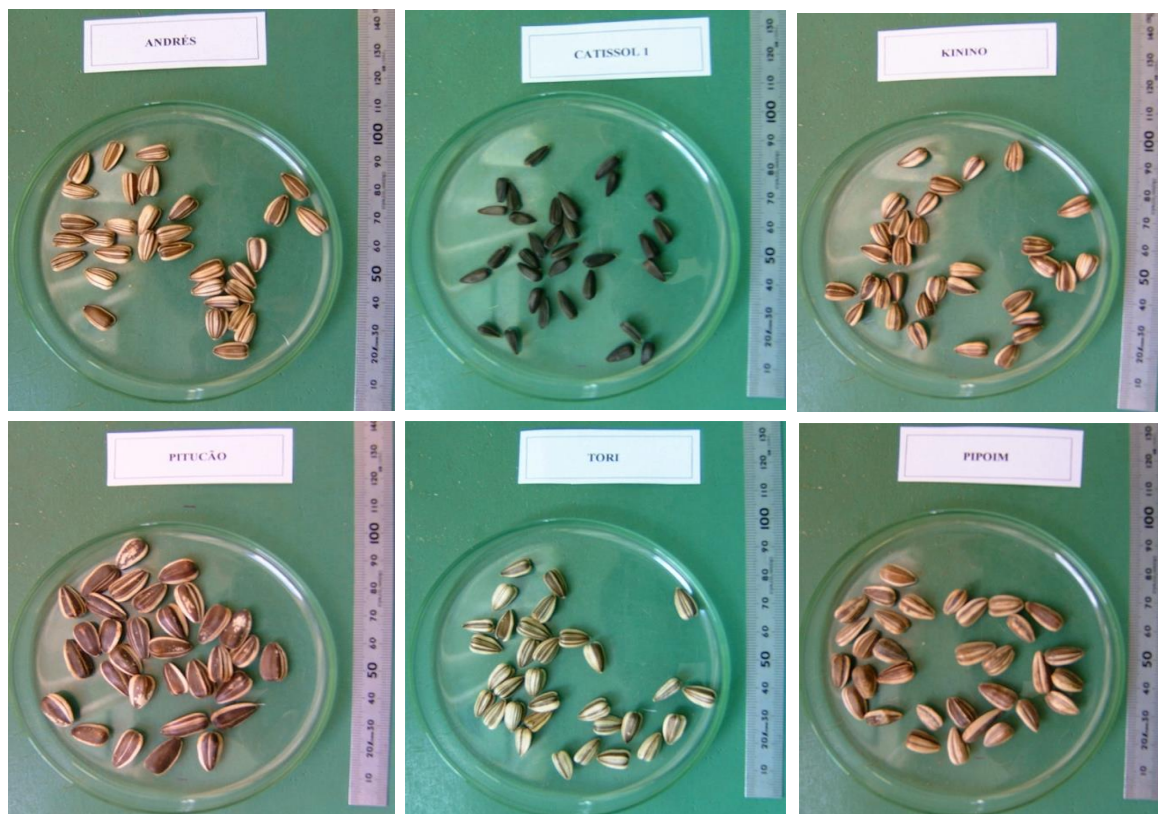


Figura 1. Registros fotográficos de amostras de sementes de alguns dos cultivares de girassol submetidos às análises para determinação do comportamento agrônomo em condições de cultivo a campo e dos teores de óleo, matéria seca e proteína bruta de suas sementes.

5.3. Método de extração do óleo

A extração de óleo das sementes foi realizada através do método Soxhlet (SILVA & QUEIROZ, 2002). Para tanto, as sementes foram trituradas utilizando-se um gral e um pistilo de cerâmica, sendo o material recolhido em um cartucho. Em seguida, foi adicionado ao material o solvente éter de petróleo e, imediatamente, levado ao aparelho Soxhlet para a extração e quantificação do óleo. A obtenção do valor do teor de óleo foi realizada após a extração no aparelho Soxhlet e evaporação dos resíduos de éter de petróleo em estufa. Os teores de óleo foram calculados através da pesagem das amostras de óleo recuperadas em relação às pesagens iniciais das amostras de sementes (peso bruto de óleo in natura).



5.4. Método de análise de matéria seca de sementes de girassol

Sementes previamente secas, que estavam armazenadas no ponto de colheita exato (aprox.. 13% de umidade) foram moídas e imediatamente analisadas. Foi utilizada a metodologia de secagem definitiva descrita por Silva & Queiroz (2002), sendo que a temperatura foi elevada a 105°C por 16 horas. Após a secagem total, as amostras de sementes foram novamente pesadas, sendo que os cálculos foram realizados através dos resíduos remanescentes após a completa secagem.

5.5. Método de análise de proteína bruta de sementes

O método utilizado foi o de Kjeldahl, segundo o protocolo descrito por Silva & Queiroz (2002), onde o Nitrogênio existente nas amostras é determinado através do digestor de amostra em ácido sulfúrico com a presença de um catalisador, que resulta em conversão do Nitrogênio em Amônia, seguido da destilação da Amônia em solução receptora e, finalmente, a quantificação da Amônia é realizada por titulação com uma solução padrão.

5.6. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela no campo consistiu de cinco linhas de 5m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,9m, e 0,25m entre plantas. Para a coleta de dados, foram consideradas apenas as 03 linhas internas de cada parcela, e descartadas as linhas laterais. Além disto, foram desconsideradas as plantas existentes nas bordas (0,5m de comprimento) de cada uma destas 03 linhas internas. Portanto, a área útil de cada parcela ficou restrita a três linhas de 4,0m de comprimento cada uma, perfazendo um total de 12m lineares de plantas (Figura 2).

Os dados obtidos da análise no campo, para as plantas, e no laboratório, para as sementes, foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, e em caso de efeito



significativo das cultivares foi empregado teste de agrupamento de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.



Figura 2. Aspecto da área experimental localizada no Campus II da UNOESTE, após a implantação dos experimentos com girassol, envolvidos na presente pesquisa. Cada parcela representando os genótipos distintos apresentou as seguintes dimensões: cinco linhas de 5m de comprimento, e espaçamento entre linhas de 0,9m, sendo mantida a distância de 0,25m entre plantas.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância, referentes ao comportamento agrônomo dos diferentes genótipos de girassol cultivados nas condições da região Oeste Paulista, estão sumarizadas na Tabela 1. Como pode ser observado, houve efeito significativo dos genótipos para todas as variáveis analisadas. É possível observar, ainda, que o efeito de blocos foi significativo, o que demonstra uso e eficiência correta desse tipo de delineamento experimental. Para as demais variáveis avaliadas: diâmetro do caule, diâmetro do capítulo floral e número de capítulos florais, o teste de F foi significativo, a 5% de probabilidade somente para o efeito de cultivares, mas não para o efeito de blocos. Com relação à precisão experimental, que pôde ser avaliada pelo coeficiente de variação,



foi constatada grande variação para os diferentes parâmetros avaliados. Maior precisão experimental ocorreu para altura de planta (CV = 6,75), seguido do diâmetro do capítulo floral. Para os demais parâmetros (diâmetro do caule e número de capítulos florais por planta), a precisão foi de média a baixa. Nesse aspecto, é recomendável aumentar o número de repetições e de blocos, em trabalhos futuros; sobretudo em experimentos de campo, onde existe uma forte interação genótipo e ambiente.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) para os parâmetros: altura de planta (ALT) (cm), diâmetro do caule (DCAU) (cm), número de capítulos por planta (NCAP) e diâmetro do capítulo (DCAP) (cm) de cultivares de girassol. Presidente Prudente (SP), 2011.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.			
		ALT	DCAU	NCAP	DCAP
Blocos	2	10,40**	6,52 ^{ns}	3,36 ^{ns}	0,66 ^{ns}
Cultivares	10	3,36**	0,39 [*]	1,38 [*]	1,42 [*]
Erro	20	-	-	-	-
Total	32				
C.V. (%)	-	6,75	25,23	38,65	16,97

G.L.= graus de liberdade; Q.M.= quadrado médio; C.V.= coeficiente de variação.

Para o parâmetro altura de planta, houve formação de dois grupos (teste de Scott-Knott, $p \leq 0,05$). O primeiro grupo, constituído pelos cultivares Andrés e Avícola Rajada, apresentou altura média significativamente menor quando comparado ao segundo grupo, formado pelas demais cultivares (Tabela 2).

Tabela 2. Médias para altura de planta (ALT) (cm), diâmetro do caule (DCAU) (cm), número de capítulos NCAP e diâmetro do capítulo (DCAP) (cm) de cultivares de girassol. Presidente Prudente – SP, 2011.

Cultivares	ALT	DCAU	NCAP	DCAP
Andrés	149,33 ^b	7,37 ^b	3,10 ^a	31,77 ^b
Avícola Rajada	133,00 ^b	8,67 ^a	1,10 ^c	32,37 ^b
Avícola Preta	176,00 ^a	7,97 ^a	1,97 ^b	35,37 ^a
Pitucão Rajada	158,00 ^a	7,10 ^b	2,87 ^a	32,37 ^b



Pitucão Preta	164,67 ^a	7,07 ^b	2,50 ^a	28,93 ^b
Unoeste 301	172,00 ^a	6,20 ^b	1,93 ^b	38,03 ^a
Unoeste 302	158,67 ^a	7,27 ^b	3,17 ^a	41,60 ^a
Siamar	161,67 ^a	8,40 ^a	2,63 ^a	34,97 ^a
Pipoim	160,33 ^a	7,57 ^a	2,53 ^a	38,83 ^a
Torí	165,33 ^a	7,93 ^a	2,73 ^a	41,87 ^a
Zaeli	163,33 ^a	7,70 ^a	1,80 ^b	35,43 ^a

Médias seguidas de mesma letra pertencem a um mesmo grupo, pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. ALT: altura de planta. DCAU: diâmetro do caule. NCAP: número de capítulos florais. DCAP: diâmetro do capítulo floral.

Variações semelhantes foram encontradas para os demais parâmetros avaliados, com a detecção de até 03 grupos de distribuição de médias, envolvendo diferentes cultivares para cada parâmetro avaliado (veja na Tabela 2). Para a variável 'número de capítulos florais' as cultivares Andrés e Unoeste 302 tiveram as maiores médias, enquanto a menor média foi observada na cultivar Avícola Rajada. Já em relação ao 'diâmetro do capítulo floral' as maiores médias ocorreram nas cultivares Tori e Unoeste 302, ao passo que as menores médias foram verificadas para os genótipos Pitucão Preta e Andrés.

Os dados de porcentagem de óleo, matéria seca e proteína bruta, referentes a 15 cultivares de girassol, são apresentados na Tabela 3. Como pode ser observado, constatou-se efeito significativo para cultivares apenas na porcentagem de óleo das sementes e em um único cultivar em relação ao quesito teor de matéria seca. Acrescenta-se, ainda, que a precisão experimental avaliada pelo coeficiente de variação foi considerada boa para o teor de óleo e de matéria seca e média para proteína bruta.

Tabela 3. Valores médios para teores de óleo, matéria seca e proteína bruta em sementes de cultivares de girassol (Presidente Prudente, SP - 2011)

Cultivar	Teor de Óleo	Matéria seca	Proteína Bruta
Zaeli	31,11 ^c	97,63 ^a	16,21 ^a
Siamar	26,85 ^d	95,64 ^a	16,23 ^a
Unoeste302	30,42 ^c	86,05 ^b	18,17 ^a
Unoeste301	12,72 ^g	92,89 ^a	16,09 ^a
Pipoim	29,15 ^d	95,49 ^a	14,16 ^a
Avícola Rajada	34,49 ^b	95,48 ^a	15,39 ^a
Tori	39,82 ^a	95,21 ^a	20,17 ^a
Andrés	23,60 ^e	95,94 ^a	15,40 ^a
Multissol	27,84 ^d	97,08 ^a	12,59 ^a
Catissol	28,67 ^d	97,90 ^a	19,50 ^a



SR 854	23,13 ^e	92,92 ^a	14,29 ^a
Pitucão Preta	32,13 ^c	95,14 ^a	14,08 ^a
Pitucão Rajada	15,66 ^f	96,22 ^a	17,56 ^a
Avícola Preta	23,10 ^e	95,39 ^a	16,67 ^a
Avícola Cinza	41,58 ^a	92,92 ^a	19,37 ^a

CV (%)	3,41	4,52	12,25
--------	------	------	-------

Médias seguidas de mesma letra, em cada variável resposta, pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Para o parâmetro teor de óleo nas sementes, houve formação de sete grupos, que foram: grupo I (cultivares Tori e Avícola Cinza), grupo II (cultivares Avícola Rajada), grupo III (cultivares Zaeli, Unoeste 302 e Pitucão Preta), grupo IV (cultivares Siamar, Pipaim, Multissol e Catissol), grupo V (cultivares Andrés e SR 854), grupo VI (cultivar Pitucão Rajada), e o grupo VII (cultivar Unoeste 301). A maior média foi observada para o cultivar Avícola Cinza (grupo I), enquanto a menor porcentagem de gordura ocorreu para a cultivar Unoeste301 (Grupo VII).

Com relação à porcentagem de matéria seca e proteína bruta não houve efeito significativo das cultivares ($p \leq 0,05$). Embora diferenças significativas não tenham sido observadas entre as cultivares, é possível verificar com base nas médias, que cultivares exibem pequena variação entre uma e outra, que vão desde 97,90% para a mais alta, até a mais baixa, de 86,05%. Já em proteína bruta a variação observada entre os diferentes cultivares foi menor (Tabela 3).

7. CONCLUSÕES

Foi observada variação entre os genótipos avaliados no que se refere a altura de plantas, diâmetro de caule, número de capítulos por planta e diâmetro de capítulos. Foi observado, também, que as cultivares avaliadas apresentaram grandes variações no parâmetro teor de óleo das sementes. Dessa forma, foi possível constatar que há a necessidade premente da seleção de características favoráveis da oleaginosa para o seu cultivo em larga escala na região Oeste Paulista. Acredita-se que o estímulo à produção desta espécie poderá reduzir a atual dependência por matérias primas oriundas de outras



regiões, além de estimular a produção de biodiesel, gerando novos empregos no setor agropecuário regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTIGLIONI, V.B.R.; OLIVEIRA, M.F. **Melhoramento do Girassol**. In: Editora UFV. (Org.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, MG: Editora UFV, 1999, v. 1 ed., p. 351-384.

CATI - COODENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Oleaginosas no Estado de São Paulo: Análise e Diagnóstico**. Subsídios da Comissão Técnica de Oleaginosas da Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Campinas, 1988. 39p. (CATI. Documentos técnico, 107).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Subsídios para a elaboração do Programa Nacional de Pesquisa de Girassol**. Londrina, 2005. 17p.

GOLDEMBERG, J. Bioenergia no estado de São Paulo : situação atual, perpectivas, barreiras e propostas / José Goldemberg, Francisco E. B. Nigro, Suani T. Coelho – São Paulo : Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. 152p. : I.

KNOTHE, G.; GERPEN, J.V.; KRAHL, J.; RAMOS, L.P.. Manual de biodiesel. Luiz Pereira Ramos (trad.) - São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

LASCA D.H.C. **Produção de girassol em São Paulo**. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 10. 1993, Goiânia. **Resumos**. Campinas: IAC, 1993. P. 9-11.

LEITE, R.M.V.B.C.; Brighenti, A.M.; Castro, C. Eds. **Girassol no Brasil**, Londrina: Embrapa Soja, 2005.

LENTZ, D.; POHL, M.E.D.; POPE, K.O.; WYATT, A.R. Prehistoric sunflower (*Helianthus annuus* L.) domestication in México. **Economy Botany**, New York,v.55, n.3,p.370-376, 2001.

MORETI, A.C. et al . Aumento na produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*) pela ação de insetos polinizadores. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2-3, 1996.

NEVES, M. F. (Coordenador). **Agronegócios e desenvolvimento sustentável: Uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia** – 1. Ed. – 4.reimpr. – São Paulo: Atlas, 2011.

PELEGRINI, B. **Girassol**: uma planta que das Américas conquistou o mundo. São Paulo: Ícone, 1985.117p.



Periódico Eletrônico

Fórum Ambiental

da Alta Paulista

ISSN 1980-0827
Volume 9, Número 1, 2013

Aplicação de Novas
Tecnologias Sustentáveis



ANAP

PIMENTEL, M. S. **Especial Biodiesel - Margens Mais Largas**. In: Panorama Rural. pp. 55 – 69, 2007.

PUTT, E.D. Early history of sunflower. In: SCHNEITER, A.A. (Ed.). **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy Press, pp. 1-19. 1977.

REYES. F.G.R.; **Girassol: Cultura e aspectos químicos nutricionais e tecnológicos**. F.G.R. Reyes, C. B. Garibay, M. R. G. Ungaro e M. C. F. Toledo (Eds). Campinas, Fundação Cargill, 1985.

SILVA, C. A. 2005. Produção de biodiesel a partir de óleo bruto de girassol. II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel Realização: Universidade Federal de Lavras e Prefeitura Municipal de Varginha 853. 2005.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos** / Dirceu Jorge Silva, Augusto César de Queiroz. 3 ed. – Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, M.N. **A cultura do girassol: agricultura, apicultura, rotação, ensilagem, adubos verdes**. Jaboticabal: UNESP. Ed. Unesp, 1990. 157p.

UNGARO, M.R.G. O girassol no Brasil. **O agrônomo**, Campinas, v.34, p.43-62, 1982.

VRANCEANU, A.V. **El girassol**. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1977. 375p.