



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

ASPECTOS MORFOLÓGICOS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE DIFERENTES HÍBRIDOS DE GIRASSOL PARA PRODUÇÃO SIMULTÂNEA DE ÓLEO E INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS DE ALTO VALOR PROTEICO.

Rafaela de S. **Oliveira**¹; Rivia D. A. **Amaral**²; Luana C. **Rabonato**²; Roseli A. **Ferrari**³

Nº 16210

RESUMO - A demanda da indústria de óleos vegetais por produtos de maior qualidade está em constante crescimento e a composição em ácidos graxos é um fator determinante da qualidade destes produtos. Híbridos de girassol com alto teor de ácido oleico têm sido desenvolvidos para satisfazer essa demanda, uma vez que apresentam maior estabilidade oxidativa. O presente trabalho teve por objetivo determinar os aspectos morfológicos e a composição centesimal de 24 diferentes híbridos de girassol para melhorar a manutenção da qualidade das sementes ao longo do armazenamento e o total aproveitamento dos co-produtos no processamento industrial. Para isso foi feita análise de uniformidade de peneira, processo de descascamento manual, proporção casca/semente, caracterização físico-química com determinação do teor de umidade, cinzas, proteína, lipídeos e composição em ácidos graxos segundo metodologia oficial da AOCS. Com base nos resultados obtidos é possível afirmar que o híbrido AO e o SYN 34A apresentam teor de amêndoa, óleo, proteína e descascabilidade com melhor potencial para o processo industrial, destacando-se das demais.

Palavras chave: *Helianthus annuus*; qualidade; alto oleico.

ABSTRACT - The demand of the vegetable oil industry for higher quality products is constantly increasing and the fatty acid composition is a determinant of oil quality. Sunflower hybrids with high oleic acid content have been developed to meet this demand, since they have greater oxidative stability. This study aimed to determine the morphology and chemical composition of different sunflower hybrids to improve the maintenance of seed quality during storage and the full use of co-products in industrial processing. For this analysis was made the uniformity in sieve, manual stripping process, proportion peel/seed, physicochemical characterization to determine the moisture content, ash, protein, lipids and fatty acid composition according to the official methodology of

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Eng. Química, USF, Campinas-SP, rafasoliver@hotmail.com

² Colaboradores; pesquisadora CCQA ITAL, Campinas-SP

³ Orientadora; pesquisadora CCQA ITAL, Campinas-SP, roseliferrari@ital.sp.gov.br



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

AOCS. Based on the results it is possible to say that the hybrid AO and SYN 34A present kernel content, oil, protein and dehulling with better potential for industrial process, stand out from the rest.

Key words: *Helianthus annuus*; quality; high oleic.

INTRODUÇÃO

O óleo de girassol (*Helianthus annuus* L.) é considerado um dos mais importantes no mundo. Os grãos têm muitas finalidades, incluindo a produção de ração animal e óleo de alta qualidade para o consumo humano ou como matéria-prima para produção de biodiesel.

As sementes de girassol são classificadas em dois tipos principais: sementes de confecção e sementes oleaginosas. As sementes do tipo não oleaginosas, também chamadas de sementes de girassol confecção e sementes para alimentação de pássaros são relativamente espessas e grandes, com cascas listradas que são vagamente ligadas aos núcleos. Já as sementes oleaginosas contêm 35-55% de óleo e 20% proteína bruta, e constituem a maior parte da produção mundial. Estas sementes são menores, de coloração mais escura e têm cascas mais fortemente aderidas à amêndoa (GUPTA, 2014; PEDROCHE, 2015).

Em relação ao plantio, o Brasil ocupa uma posição de destaque na produção do girassol, com considerável área cultivável. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a estimativa é de que a área do cultivo de girassol, para a safra 2015/16, deverá ser a mesma da safra passada, ou seja, 111,5 mil hectares, isto devido às condições climáticas menos favoráveis no período de plantio. Quanto à produção e produtividade, estas devem crescer em torno de 17,4% se comparadas com a safra passada. O Estado do Mato Grosso continua se destacando como maior produtor, com uma área de 86,4 mil hectares, correspondendo a 77,5% de área plantada. Em seguida vem o Estado de Minas Gerais, com 14,0 mil hectares de área plantada. Já a produção mundial de grãos de girassol deverá ser da ordem de 39,7 milhões de toneladas, 15,1 milhões de toneladas de óleo e 15,9 milhões de toneladas de farelo (CONAB, 2016).

Os grãos de girassol também apresentam proteínas de alta qualidade que são de grande importância na indústria alimentar, pois estas possuem propriedades funcionais, como solubilidade, emulsificação, formação e estabilidade de espuma, formação de gel, absorção de água e de gordura (DAMODARAN, 1994), que respondem de forma adequada e eficaz às exigências do mercado atual, porém podem ser prejudicadas durante o processo de extração do óleo.

O óleo de girassol, por sua vez, tem sido conhecido na indústria alimentar em diversas aplicações, assim como nas não alimentares na forma de produtos para lubrificação, cosméticos, óleos de transformador ou biodiesel. O seu uso alimentar em processos de fritura industrial pode



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

ser restringido por variedades com alto teor de ácido linoleico, devido à sua rápida oxidação, o que altera o sabor dos produtos. Já o girassol Mid-oleico, seguido do alto oleico, são mais estáveis e adequados para todas as aplicações alimentares e não alimentares (GUPTA, 2014).

Este trabalho teve por objetivo determinar os aspectos morfológicos, a composição centesimal e em ácidos graxos de diferentes híbridos de girassol, avaliando seu potencial de produção de óleo com alta qualidade para alimentação e total aproveitamento dos co-produtos no processamento industrial

MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Matéria prima

Foram analisados grãos de 24 diferentes híbridos de girassol, cultivados em latossolo vermelho distrófico típico na região Centro-Oeste do Brasil, em Campo Novos dos Parecis – MT durante os meses de fevereiro a junho de 2015. Os grãos foram colhidos e transportados nos meses de julho e setembro de 2015 em temperatura ambiente até o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), situado em Campinas-SP, e identificadas como: BRS G43; BRS G44; BRS G45; BRS G46; HLA 2013; HLA 2014; HLA 2015; HLA 2016; HLA 2017; M734; NTC 90; SYN 45; SYN 065; AO; CV; OLISSUN 3; SYN 034; SYN 045; ADV 5504; AGUARA 4; SYN 042; CF 101; H250 e SYN 039.

Amostras de 300g de grãos da safra de setembro foram submetidas ao processo de separação em peneiras de 8,00; 4,75; 4,00; 2,80; 2,00 e 1,70mm de abertura por 10 minutos. As análises foram realizadas em triplicata, com o auxílio de um paquímetro foi medido comprimento, largura e espessura de amostras em duplicata de 25 grãos cada.

Os grãos foram submetidos ao processo de descascamento manual para cálculo da proporção casca/semente. Nesta análise foram utilizadas amostras em duplicata de 25g, que foram analisadas quanto à facilidade de descascamento através da seguinte escala: 1-Muito fácil de descascar; 2-Fácil de descascar; 3-Pouco fácil de descascar; 4-Difícil de descascar; 5-Muito difícil de descascar.

A caracterização físico-química dos grãos de girassol foi executada através das análises de umidade, cinzas, proteína, lipídeos e composição em ácidos graxos segundo metodologia oficial da AOCS (2014).

O teor de umidade foi determinado em triplicata em amostras de 10 ± 0.5 g secas em estufa ventilada a $130 \text{ }^\circ\text{C}$ por 3 h e calculado pela diferença de massa, com relação à massa inicial, com os resultados expressos em porcentagem. O teor de cinzas foi medido em triplicata por diferença de massa em relação ao peso inicial, após as amostras serem calcinadas em estufa tipo mufla, a $550 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$. A determinação de proteína foi realizada de acordo com o método Kjeldahl, pela multiplicação do teor de nitrogênio total pelo fator de 5,75; este fator é uma referência para



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

produtos vegetais de acordo com Zenebon e Pascuet (2005) e segue a legislação preconizada pela ANVISA (ANVISA, 2003). O teor de lipídios foi determinado em amostras de 5 ± 0.5 g, submetidas à extração com éter de petróleo por 8h; o óleo extraído foi mantido em estufa a 100 ± 5 °C por 1 h, resfriado e pesado, sendo o resultado expresso em massa de óleo extraído por 100g de amostra inicial.

A composição em ácidos graxos foi determinada pelo método de cromatografia gasosa através da utilização de coluna capilar e detecção por sistema FID (ionização de chama). A amostra foi preparada com a obtenção dos ésteres metílicos dos ácidos graxos e a análise cromatográfica realizada com injetor do cromatógrafo a 270°C, detector a 300°C e coluna CP-Sil 88, 100 m, 0,25 mm d.i., 0,20 µm de filme com programação de temperatura usando hidrogênio como gás de arraste. Os ácidos graxos das amostras foram identificados através do seu tempo de retenção, comparando-se os cromatogramas da amostra com os de padrões conhecidos. A quantificação foi realizada por normalização interna (% relativa de área) segundo metodologia AOCS (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 24 amostras de grãos de diferentes híbridos de girassol analisadas, morfológicamente observa-se variação no tamanho e aparência. As amostras ADV 5504, BRS G43, BRS G44, CV, HLA 2014, HLA 2015, HLA 2016, M734, NTC 90 e SYN 045 apresentam cascas rajadas enquanto as amostras AGUARA 4, AO, BRS G45, BRS G46, CF 101, H250, HLA 2013, HLA 2017, OLISUN 3, SYN 034A, SYN 039A, SYN 042 e SYN 065 apresentam casca com coloração escura. Essa mudança de coloração corresponde ao citado por Pedroche (2015), que afirma ainda que os grãos de coloração mais escura são usados na indústria para produção de óleo e para alimentação de aves selvagens e domésticas. Já as sementes não oleaginosas são caracterizadas por maior tamanho, menor espessura, cascas rajadas e fracamente ligadas à amêndoa, que facilitam o seu descascamento, como é o caso do híbrido NTC 90 (Figura 1). Essas sementes são usadas na alimentação humana na forma de snacks assados inteiros, ou sem casca na indústria de panificação.

A composição centesimal das amostras de diferentes híbridos de girassol correspondentes aos meses de julho e setembro estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. É possível observar que a quantidade de proteína varia de 14,31 a 21,07 %, sendo o valor mais elevado observado na amostra BRS G46 e está um pouco abaixo das encontradas na literatura que apresentam em média 24% (CARRÃO-PANIZZI & MANDARINO,1994). Já Mourad et al. (2016) ao analisarem amostras também provenientes da região Centro-Oeste do Brasil e plantadas durante a



safra 2011/2012 encontraram valores de proteína variando de 13,31 a 15,57%. A quantidade de lipídeos encontrada foi entre 20,16 e 54,52% e a umidade variou de 5 a 9%. Dados de literatura relatam as médias de teor de umidade e lipídeos igual a 4,8% e 47,3% respectivamente (WATT & MERRIL (1978) citada por CARRÃO-PANIZZI & MANDARINO,1994). Em relação ao teor de cinzas, os valores apresentaram média de 4%, dentro da faixa encontrada neste trabalho, que foi de 2,6 a 4,6%, embora alguns autores reportem teores mais elevados desta matéria mineral em farelo de girassol, na ordem de 5,35% (SILVA et al., 2012).



Figura 1. Aspecto morfológico das amostras de grãos de diferentes híbridos de girassol.

Tabela 1. Teor de proteína, lipídeos e cinzas das amostras de grãos de diferentes híbridos de girassol (junho)*.

Amostra	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)
BRS G43	17,55±0,15 CD	34,31±0,13 F	4,15±0,04 D
BRS G44	15,10±0,11 I	37,80±0,55 D	4,11±0,04 DE
BRS G45	20,33±0,10 B	34,81±0,03 F	4,58±0,01 A
BRS G46	21,07±0,10 A	40,39±0,26 B	4,31±0,03 C
HLA 2013	17,24±0,23 DE	33,31±0,26 G	4,46±0,03 B
HLA 2014	17,42±0,21 CDE	42,79±0,07 A	4,01±0,03 EFG
HLA 2015	15,87±0,19 H	40,10±0,18 B	3,91±0,06 G
HLA 2016	16,04±0,27 GH	39,18±0,04 C	3,94±0,03 FG
HLA 2017	17,82±0,21 C	37,12±0,06 D	4,28±0,06 C
M 734	16,96±0,15 EF	35,77±0,27 E	3,62±0,01 H
NTC 90	16,57±0,09 FG	20,16±0,12 H	4,04±0,01 DEF
SYN 45	14,86±0,21 I	37,16±0,17 D	3,47±0,01 I
SYN 65	16,55±0,24 FG	38,81±0,22 C	4,02±0,08 EFG

* Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=3). Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas (p<0.05).

Como observado na foto dos grãos analisados (Figura 1), o híbrido NTC 90 apresentou característica diferente dos demais, e teor de óleo inversamente proporcional ao seu tamanho,



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

como mostra a Tabela 1. Além disso, este híbrido apresentou maior porcentagem de cascas que as demais amostras analisadas (Tabela 3), podendo ser classificado como inviável quanto a finalidade do grão para a extração de óleo.

Tabela 2. Composição centesimal das amostras de grãos de diferentes híbridos de girassol (setembro)*.

Amostra (%)	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)
ADV 5504	16,32±0,54 BC	46,43±0,30 D	3,60±0,04 B
AGUARA 4	19,92±0,06 A	45,66±0,03 D	3,60±0,01 B
AO	15,01±0,05 DE	51,26±0,11 B	3,08±0,04 E
CF 101	14,49±0,35 E	51,52±0,41 B	3,34±0,04 D
CV	14,31±1,04 E	45,90±0,04 D	3,10±0,01 E
H 250	14,82±0,15 DE	43,39±0,38 E	3,51±0,01 C
OLISUN 3	15,24±0,30 CDE	43,37±0,49 E	4,45±0,05 A
SYN 34 ^a	15,86±0,12 BCD	45,93±0,36 D	3,05±0,02 E
SYN 39 ^a	15,43±0,22 BCDE	50,20±0,24 C	3,44±0,01 C
SYN 042	16,65±0,50 B	54,52±0,39 A	2,57±0,01 F
SYN 045	14,90±0,53 DE	50,03±0,11 C	3,12±0,01 E

* Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=3). Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas (p<0.05).

Tabela 3. Porcentagem de casca e de amêndoas das amostras de grãos recebidas em junho de diferentes híbridos de girassol*.

Amostra	Casca (%)	Amêndoa (%)
BRS G43	31,46±0,04	68,12±0,05
BRS G44	31,41±0,38	67,64±0,20
BRS G45	28,45±0,17	70,02±0,14
BRS G46	22,89±0,11	75,85±0,14
HLA 2013	27,86±0,30	70,92±0,11
HLA 2014	19,63±0,05	79,65±0,44
HLA 2015	26,58±0,10	73,96±1,68
HLA 2016	27,28±0,17	72,22±0,09
HLA 2017	26,40±0,07	72,37±0,08
M734	32,44±0,48	66,50±0,34
NTC 90	49,70±0,12	49,94±0,21
SYN 45	31,15±0,26	67,07±1,37
SYN 065	25,55±0,02	73,09±0,19

* Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=2)



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

Observa-se que as sementes apresentam teor de casca entre 20 e 50% e teor de amêndoas de 50 a 80%; sendo aquelas com maior teor de amêndoas as mais oleosas, como a HLA 2014 (Tabelas 3 e 4). Carrao-Panizzi e Mandarino (1994) relatam valores entre 20 e 30% de amêndoa em relação ao peso da semente para grãos não oleosos e 40% a 45% para os oleosos. Estes últimos são economicamente mais importantes, uma vez que a partir deles é extraído o óleo e produzido o farelo de girassol e seus derivados.

Tabela 4. Porcentagem de casca e de amêndoas das amostras de grãos recebidas em setembro de diferentes híbridos de girassol*.

Amostra	Casca (%)	Amêndoa (%)
AO	25,92±1,41	73,24±1,04
CV	33,15±0,91	67,46±0,10
OLISSUN 3	27,16±0,34	72,02±0,16
SYN 034A	27,05±0,11	71,93±0,57
SYN 045	33,15±0,08	67,29±0,02
ADV 5504	28,77±0,01	72,43±0,17
AGUARA 4	26,54±0,19	74,38±0,62
SYN 042	29,00±0,25	70,65±0,14
CF 101	25,88±0,06	74,39±0,84
H250	26,58±0,26	74,42±0,40
SYN 039A	27,34±0,77	72,86±0,51

* Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=2)

Na Tabela 5 pode-se observar a análise de granulometria e nota-se que os híbridos CF101 e o OLISUN 3 apresentaram cerca de 90% dos grãos retidos na peneira de 2,8mm, mostrando maior uniformidade, ao contrário dos grãos dos híbridos ADV 5504 e SYN 039A que ficaram bem distribuídos nas peneiras com abertura de 4,75mm a 2,8mm.

Ao analisar a descascabilidade segundo os critérios que vão desde muito fácil de descascar (1) a muito difícil de descascar (5), observa-se na Figura 2 que sete amostras apresentaram facilidade no descascamento, dentre elas a mais fácil de descascar foi a amostra NTC 90. No entanto, pelos motivos relatados acima, esta não pode ser indicada para a produção de óleo. Dez amostras se mostraram pouco fáceis de descascar, correspondendo a 41,67% do total, enquanto cinco amostras apresentaram-se como difíceis de descascar. Já os híbridos SYN 045 e CF 101 foram as que apresentaram maior resistência ao descascamento, com nota máxima 5,0. Foi



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

observada também alta correlação entre o nível de descascabilidade e o teor de lipídios, sendo esta correlação inversamente proporcional.

Tabela 5. Granulometria dos grãos de girassol (setembro) expresso em porcentagem.

Amostra	Abertura de peneira (mm)					
	8	4,75	4	2,8	2	1,7
ADV 5504	0,12	46,50	17,59	33,06	1,96	0,37
AGUARA 4	0,08	4,57	39,31	55,94	0,10	0,00
AO	0,05	19,41	40,06	40,16	0,29	0,00
CF 101	0,06	1,12	10,13	88,44	0,21	0,00
CV	0,03	9,91	43,15	46,79	0,11	0,00
H250	0,00	5,20	39,45	55,09	0,28	0,00
OLISSUN 3	0,04	0,80	6,20	92,66	0,26	0,00
SYN 034A	0,01	14,03	43,05	42,56	0,32	0,01
SYN 039A	0,05	42,58	21,62	35,93	0,79	0,00
SYN 042	0,02	7,45	47,44	41,90	2,58	0,23
SYN 045	0,04	7,13	35,78	56,98	0,09	0,00

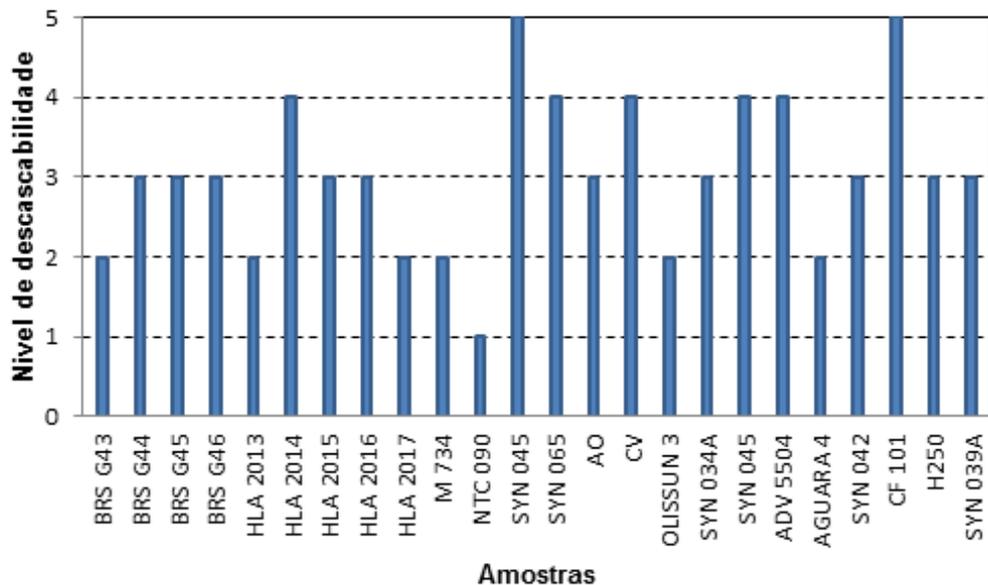


Figura 2. Descascabilidade das 24 amostras de grãos de diferentes híbridos de girassol.



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

Nas Tabelas 6 e 7 pode-se observar a diferença entre o comprimento, largura e espessura dos híbridos, se destacando com maiores dimensões o grão NTC 90 e em menor dimensão SYN 65. Nota-se também que as amostras de setembro apresentam maior uniformidade de tamanho e maiores dimensões em relação as amostras de junho.

Os híbridos de girassol disponíveis no mercado apresentam variações na sua composição química, o que influi na sua longevidade e o elevado teor de lipídeos tornando as sementes vulneráveis a alterações durante o armazenamento (BRIGANTE, 2013). Em função disso, estudar o perfil dos ácidos graxos é importante, uma vez que o tipo de ácido graxo presente é um bom indicativo da susceptibilidade à oxidação e pode acelerar a processo de deterioração. As amostras de óleo de girassol apresentaram a composição em ácidos graxos mostrada nas Tabelas 8 e 9. Os ácidos graxos dominantes no óleo são o linoléico (C18:2), que aparece com teor de 2 a 59%, e o oléico (C 18:1), variando nos híbridos analisados de 28 a 89,5%.

Tabela 6. Características físicas dos grãos de girassol (Junho)*.

Amostra	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
BRS G43	10,75±0,61 C	5,88±0,60 B	3,70±0,46 A
BRS G44	10,92±0,57 C	5,35±0,47 CDEF	3,41±0,51 ABC
BRS G45	10,31±0,49 D	5,49±0,51 CD	3,39±0,57 ABC
BRS G46	9,15±0,48 F	5,37±0,41 CDE	3,25±0,56 BCDE
HLA 2013	10,09±0,34 DE	4,90±0,38 G	3,15±0,41 CDE
HLA 2014	10,34±0,34 D	5,65±0,51 BC	3,44±0,62 ABC
HLA 2015	10,23±0,42 D	5,03±0,50 EFG	3,36±0,58 ABCD
HLA 2016	11,27±0,39 B	5,02±0,52 EFG	2,99±0,66 DE
HLA 2017	9,83±0,48 E	5,15±0,28 DEFG	3,23±0,38 BCDE
M 734	10,39±0,41 D	5,55±0,53 BC	3,40±0,64 ABC
NTC 90	17,75±0,80 A	8,21±0,93 A	3,59±0,77 AB
SYN 45	10,86±0,54 C	4,88±0,45 FG	3,33±0,48 E
SYN 65	8,85±0,50 F	5,01±0,48 G	2,93±0,45 ABCD

*Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=3). Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas (p<0.05).

Segundo Reda e Carneiro (2007) os grãos que apresentam um perfil de ácidos graxos com cerca de 88% na forma oleica são denominados de alto oleico, e são caracterizados pela produção de óleo de excelente estabilidade, além de propiciar a redução da indesejável gordura “trans” em alimentos processados. Sendo assim, os híbridos AO, OLISUN 3, SYN 034A e SYN 039A ao



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

apresentarem teor deste ácido graxo acima de 85% podem ser considerados como híbridos alto oleicos.

Tabela 7. Características físicas dos grãos de girassol (Setembro)*.

Amostra	Comprimento	Largura	Espessura
ADV 5504	11,73±0,74 AB	5,44±0,60 A	2,88±0,67 BC
AGUARA 4	12,09±0,48 A	5,28±0,35 AB	3,05±0,46 ABC
AO MIX	10,36±0,51 D	5,29±0,64 AB	3,28±0,60 A
CF 101	11,59±0,54 B	4,79±0,44 CD	2,86±0,52 C
CV MIX	11,16±0,61 C	5,15±0,61 ABC	3,05±0,59 ABC
H 250	11,93±0,87 AB	5,29±0,44 AB	3,18±0,64 ABC
OLISUN 3	10,00±0,46 D	4,62±0,50 D	2,85±0,44 C
SYN 34A	11,15±0,48 C	5,41±0,61 A	3,23±0,62 ABC
SYN 39A	11,20±0,51 C	5,39±0,61 A	3,07±0,62 ABC
SYN 042	11,02±0,63 C	5,30±0,56 AB	3,25±0,70 AB
SYN 045	10,89±0,58 C	4,97±0,55 BC	3,01±0,65 ABC

* Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=3). Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0.05$).

Quanto maior a quantidade de ácidos graxos poliinsaturados presentes no óleo maior a probabilidade de ocorrer a oxidação. Nas amostras de óleo avaliadas o teor total de ácidos graxos poliinsaturados variou de 2 a 62%. A degradação oxidativa dos ácidos graxos poliinsaturados ocorre da maior suscetibilidade das moléculas em função das duplas ligações de carbonos. Apesar do ácido oleico não ser tão estável como os ácidos graxos saturados, ele é 10 vezes mais estável que o linoleico e vinte vezes mais estável que o linolênico (ALONSO e MAROTO, 2000; BRIGANTE, 2013).



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

Tabela 8. Composição em ácidos graxos dos grãos de girassol do mês de Julho.

Ácido Graxo	Amostras												
	BRS G43	BRS G44	BRS G45	BRS G46	HLA 2013	HLA 2014	HLA 2015	HLA 2016	HLA 2017	M 734	NTC 090	SYN 045	SYN 065
C 16:0	4,83	5,22	5,17	5,88	3,78	5,24	5,39	5,35	5,25	4,33	4,91	4,54	4,5
C 16:1	0,12	0,14	0,12	0,12	0,1	0,1	0,12	0,11	0,1	0,07	0,11	0,1	0,08
C 18:0	3,17	2,64	3,18	3,03	1,71	2,26	2,24	2,1	2,72	3,46	3,01	3	4,46
C 18:1	40,69	37,24	34,27	34,19	79,39	38,8	37,52	32,29	28,27	46,37	48,96	43,78	34,91
C 18:2	49,3	53,07	55,2	54,89	13,28	54,05	53,36	58,79	62,19	44,18	40,95	43,66	54,11
C 20:0	0,32	0,27	0,32	0,27	0,24	0,22	0,23	0,23	0,27	0,28	0,35	0,3	0,39
C 20:1	0,08	0,08	0,11	0,13	N.D	0,1	0,11	0,09	0,11	0,08	0,13	N.D	0,12
C 18:3	0,19	0,17	0,17	0,18	0,44	0,2	0,19	0,2	0,17	0,16	0,23	0,26	0,17
C 22:0	0,88	0,76	0,93	0,86	0,67	0,58	0,54	0,51	0,58	0,8	0,88	0,9	0,93
C 24:0	0,42	0,34	0,46	0,34	0,39	0,39	0,3	0,33	0,27	0,27	0,47	0,46	0,33
Sat.	9,62	9,3	10,13	10,49	6,79	8,69	8,7	8,52	9,16	9,14	9,62	9,2	10,61
Insat.	40,89	37,46	34,5	34,44	79,49	37,06	37,75	32,49	28,48	46,52	49,02	43,88	35,11
Poliinsat.	49,49	53,24	55,37	55,07	13,72	54,25	53,55	58,99	62,36	44,34	41,18	46,92	54,28
Ômega 3	0,19	0,17	0,17	0,18	0,44	0,2	0,19	0,2	0,17	0,16	0,23	0,26	0,17
Ômega 6	49,3	53,07	55,02	54,89	13,28	54,05	53,36	58,79	62,19	44,18	40,95	46,66	54,11

Tabela 9. Composição em ácidos graxos dos grãos de girassol do mês de Setembro.

Ácido Graxo	Amostras										
	ADV 5504	AGUARA 4	AO	CF 101	CV	H 250	OLISSUN 3	SYN 034 A	SYN 039 A	SYN 042	SYN 045
C 16:0	3,60	4,99	3,27	4,12	5,08	5,08	3,83	4,15	4,03	5,50	4,96
C 16:1	0,13	0,10	0,10	0,08	0,11	0,12	0,17	0,15	0,15	0,08	0,11
C 18:0	3,49	3,06	3,05	2,65	3,04	3,28	2,02	3,50	3,37	5,34	3,09
C 18:1	78,62	31,49	89,53	38,84	34,48	30,08	85,04	87,07	87,85	28,67	36,66
C 18:2	12,29	58,73	2,13	52,65	55,77	59,86	7,28	3,19	2,62	58,69	53,61
C 20:0	0,31	0,26	0,30	0,24	0,26	0,26	0,23	0,33	0,32	0,38	0,24
C 18:3	0,21	0,21	0,25	0,25	0,17	0,16	0,31	0,20	0,21	0,12	0,16
C 22:0	0,96	0,74	1,00	0,72	0,79	0,81	0,72	1,04	1,01	0,87	0,80
C 24:0	0,39	0,34	0,37	0,37	0,30	0,33	0,40	0,37	0,37	0,28	0,31
Sat.	8,75	9,39	7,99	8,10	9,47	9,71	7,20	9,39	9,17	12,44	9,46
Insat.	78,75	31,67	89,63	39,00	34,59	30,27	85,21	87,22	88,00	28,75	36,77
Poliinsat.	12,50	58,94	2,38	52,90	55,94	60,02	7,59	3,39	2,83	58,81	53,77
Ômega 3	0,21	0,21	0,25	0,25	0,17	0,16	0,31	0,20	0,21	0,12	0,16
Ômega 6	12,29	58,73	2,13	52,65	55,77	59,86	7,28	3,19	2,62	58,69	53,61

CONCLUSÃO

O estudo realizado com sementes de girassol até o momento reforça a grande variedade de características de grãos cultivados em uma mesma região. Com base nos resultados obtidos podemos afirmar que o AO, SYN 34^a e o SYN 39A apresentam teor de amêndoa, óleo, proteína e descascabilidade com potencial para o processo industrial, por se destacar das demais. Já os híbridos CF 101 e SYN 42 apresentaram um bom tamanho e porcentagem de lipídeos e amêndoa



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

em grande quantidade porém pouca proteína, alta concentração de ácidos graxos poli-insaturado e difícil descascabilidade.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida. Ao CCQA – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS

ALONSO, D. L.; MAROTO, F. G. Plant as “chemical factories” for the production of polyunsaturated fatty acids. **Biotechnology Advances**, v.19, p.481-497, 2000.

ANVISA—Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução de Diretoria Colegiada número 360. Diário Oficial da União, Brasília, 2003.

AOCS AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. Champaign. 2014.

BRIGANTE, G. P. **Deterioração de sementes de girassol durante o armazenamento**. 2013. 206p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, MG.

CARRÃO-PANIZZI, M.C; MANDARINO, J.M.G. **Girassol: derivados protéicos**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 27p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura mensal (Disponível em: <http://www.conab.gov.br>). Acesso em: 22 de Fevereiro 2016.

DAMODARAN, S. **Structure- function relationship of food protein**. In: HETTIA RACHCHY, N.S.; ZIEGLER, G.R. Protein functionality in food system. Marcel Dekker Inc., pg. 1-37, 1994.

GUPTA, M.K. **Sunflower oil**: History, applications and trends. Lipid Technology, Vol. 26. 2014.

MOURAD, A.L.; NETO, A.R.; MIGUEL, A.M.R.O.; HENRIQUES, E.A.; ALVES, R.M.V. Storage stability of three genotypes of sunflower seeds. **Industrial Crops and Products**, v. 80, p. 6-16, 2016.

PEDROCHE, J. Utilization of sunflower proteins. In: **Sunflower Chemistry, production, processing and utilization**. Urbana: AOCS, 2015.

REDA, S. Y.; CARNEIRO, P. I. B. Óleos e gorduras: aplicações e implicações. **Revista Analytica**. n.27, p.60-67, 2007.

SILVA, E. A.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; RIBEIRO JUNIOR, V.; VIEIRA, R. A.; CAMPOS, A. M. A.; MESSIAS, R. K. G. Chemical composition and metabolizable energy values of feedstuffs for broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 648-654, 2012.

ZENEON, O.; PASCUET, N.S. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, ANVISA: Brasília/Instituto Adolfo Lutz, 4º Ed, São Paulo (2005)

WATT, B.K.; MERRILL, A.L. Composition of foods: raw, processed, prepared. Washington: US Department of Agriculture, 1978. 190p. (Agriculture Handbook, 8).9999