

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE DOZE CULTIVARES DE GIRASSOL OBTIDAS SOB CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO ESTADO DO CEARÁ<sup>1</sup>

GERALDO ARRAES MAIA<sup>2</sup>, CLAUDETE NASCIMENTO LIMA DE ARAÚJO<sup>3</sup>,  
RAIMUNDO DE PONTES NUNES<sup>4</sup>, ZULEICA BRAGA DE LIMA GUEDES<sup>5</sup>  
e JOSÉ CARLOS SABINO MONTEIRO<sup>6</sup>

**RESUMO** - Neste trabalho foi estudada a caracterização química de grãos provenientes de doze variedades e híbridos de girassol (*Helianthus annuus* L.), cultivados no Campo Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), localizado no município de Iguatu, CE, Brasil. Os seguintes resultados foram observados com relação aos diversos caracteres estudados: proteínas, de 16,34% a 22,60%; óleo, de 35,6% a 44,3%; cinzas, de 2,94% a 4,46%; fibras, de 14,23% a 19,98%, e umidade, de 6,64% a 7,58%. Foi também constatado que os principais ácidos graxos da fração lipídica foram o oleico, linoléico, o palmítico e o esteárico.

Termos para indexação: grãos, variedades de grãos, híbridos, cromatografia, *Helianthus annuus*.

## CHEMICAL COMPOSITION OF TWELVE SUNFLOWER CULTIVARS GROWN IN CEARÁ-BRAZIL

**ABSTRACT** - The chemical characteristics of twelve varieties and hybrids of sunflower (*Helianthus annuus*, L.) grown in the Experimental Station of EPACE, at Iguatu, CE, Brazil, were determined. Results indicated that for the material under consideration, protein values ranged from 16,34% - 22,60%; oil content from 35,6% to 44,30%; ash from 2,94 - 4,46%; crude fiber from 14,23% to 19,98 and moisture from 6,64% to 7,58%. It was also observed that in the lipid fraction the major fatty acids were: oleic, linoleic, palmitic and stearic.

Index terms: seeds, varieties of seeds, hybrids, chromatography, *Helianthus annuus*.

## INTRODUÇÃO

O Brasil, para atender às necessidades alimentares da crescente população, precisa adotar um programa agrícola que aumente a oferta de alimentos produzidos de acordo com os fundamentos básicos de uma agronomia racional.

Entre as diversas culturas que podem ser produzidas vantajosamente no País, o girassol apresenta especial importância (Silva, 1987).

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa com grandes perspectivas de mercado. Em

âmbito nacional, ainda ocupa lugar de pouco destaque, embora nos últimos anos o interesse pela sua produção tenha aumentado bastante (Cruz et al., 1983).

O interesse econômico do girassol está na semente; é, botanicamente, o fruto, um aquênio de forma oblonga, composto de pericarpo (casca) e semente (amêndoa), produzidos das flores agrupadas em capítulo (Galoppini, citado por Regitano-D'Arce, 1985).

Canella, citado por Regitano-D'Arce (1985), analisando a composição química de sete variedades de girassol cultivadas na Itália, encontraram as seguintes faixas de variação: 2,9% a 6,2% de umidade, 21,4% a 28,2% de proteína (Nx5,7), 38% a 60,5% de lipídios, 2,3% a 3,0% de fibras, 2,7% a 3,9% de cinzas e 12,4% a 28,9% de extrato não-nitrogenado.

De acordo com Swern (1964), a proporção percentual de ácidos graxos saturados para insatura-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 15 de março de 1994.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Prof., da UFC, Caixa Postal 12168, CEP 60000-970 Fortaleza, CE.

<sup>3</sup> Farm. - Bioq., M.Sc., Profa., UEM, Caixa Postal 09, São Luiz, MA.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Prof., UFC.

<sup>5</sup> Farm., M.Sc., Profa., UFC.

<sup>6</sup> Eng. - Químico, M.Sc., Prof., UFC.

dos no óleo de girassol é de 15,85%, e o óleo pode apresentar 2% ou menos de ácido linoléico.

O óleo de girassol é considerado o de melhores características nutritivas em relação a outros óleos vegetais comestíveis, principalmente por seu alto conteúdo de ácido linoléico (Eskandar & Banu, 1982). O requerimento diário de ácido linoléico é de, aproximadamente, 100 mg por kg de peso corpóreo. Aparentemente, um incremento na proporção de ácidos graxos insaturados na dieta diminui os níveis de colesterol no sangue, composto geralmente associado ao aparecimento de doenças cardíacas (Dorrel, 1978).

Com o aparecimento do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*, Boheman), tem-se buscado a introdução de culturas alternativas, principalmente entre as oleaginosas, como parte de um planejamento estratégico adotado no Estado do Ceará em 1986. O girassol, pela qualidade de seus produtos (óleo e torta) e capacidade de adaptação às condições de clima e solo do Ceará, desponta como excelente cultura alternativa.

No presente trabalho, estuda-se a composição química dos grãos, bem como a fração lipídica dos ácidos graxos dos grãos de doze variedades e híbridos, resultantes dos trabalhos desenvolvidos pela EPACE, com a colaboração de outros órgãos do sistema cooperativo de pesquisa agropecuária liderada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Tal estudo é complemento indispensável à fase agrônômica da pesquisa de introdução e adaptação das cultivares no Estado do Ceará, tendo como principal objetivo o conhecimento dos valores alimentícios e propriedades dietéticas de cada uma delas quando cultivadas no Estado.

## MATERIAL E MÉTODOS

As cultivares de girassol listadas na Tabela 1 foram fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo), da EMBRAPA, em Londrina, PR. O material analisado foi obtido sob condições climáticas do Nordeste, pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Ceará (EPACE).

As cultivares foram introduzidas no Campo Experimental da EPACE, localizado no município de Iguatu, no Estado do Ceará, Brasil, assim caracterizado:

**TABELA 1. Características das doze cultivares de Girassol (*Helianthus annuus* L.) analisadas.**

Tratamentos	Cor da semente	Classificação
Semente Branca	Branca	Variedade
6Bx Ilnissey	Cinza-rajada	Variedade
Issanka F	Cinza-rajada	Variedade
Perucci PIII DR	Preta	Variedade
Pig B	Cinza-rajada	Variedade
Progress	Preta-rajada	Variedade
Rumano	Preta-rajada	Variedade
Cargil 33	Cinza-rajada	Híbrido
Contissol	Cinza-rajada	Híbrido
Contissol 422	Cinza-rajada	Híbrido
Contissol 711	Cinza	Híbrido
DK-180	Cinza-rajada	Híbrido

Posição geográfica - 6°22' de latitude sul e 39°18' de longitude W.Gr.

Clima - Quente e seco  
Solo - Aluvião

O plantio foi realizado em 29 de março de 1989, utilizando-se espaçamento de 0,70 x 0,30 m, com uma planta por cova e 47.619 plantas por hectare. A precipitação pluvial total durante o experimento foi de 510,40 mm, tendo-se observado que o tempo médio até o início da floração foi de 57 dias, e o tempo médio de maturação, de 88 dias, e a colheita, realizada no período de julho/agosto de 1989.

Após a colheita, os grãos foram colocados para secar ao sol, durante 24 horas e, posteriormente, acondicionados em sacos de plástico e armazenados em condições ambientes, até serem enviados para o laboratório da Fábrica-Escola do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, para a realização das análises.

As determinações de umidade, extrato etéreo e teor de cinzas foram realizadas de conformidade com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

O teor protéico foi determinado de conformidade com o método recomendado pela Association of Official Analytical Chemists (1975).

A determinação da fibra foi realizada pelo método de Henneberg (Winton & Winton, 1958). O teor de fibra foi dado por diferença entre a fibra total e a fração mineral da fibra.

A determinação de Ca foi efetuada de conformidade com o método titulométrico com oxalato de amônio, e a de Fe, através do método colorimétrico pela fenantrolina.

na, ambos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de P foi calculado de acordo com o método colorimétrico vanadato-molibdato, descrito por Pearson (1976).

Determinaram-se qualitativa e quantitativamente os ácidos graxos do óleo das doze cultivares de girassol, empregando-se cromatografia em fase gasosa.

Obteve-se a fração lipídica de acordo com Whiting et al. (1969), seguindo-se da metilação dos lipídios e extração dos ésteres metílicos, de acordo com o método indicado por Luddy et al. (1960).

A determinação dos ácidos graxos do óleo das doze cultivares de *Helianthus annuus* L. foi feita através de cromatografia em fase gasosa, mediante as seguintes condições:

Instrumento	- Tracor mod. 160
Detector	- Ionização de chama (N <sub>2</sub> 30 ml/min. Ar 150 ml/min)
Registrador	- Beckman mod. 1005
Coluna	- Aço inox, 2,0 m x 0,6 cm
Fase líquida	- DEGS (dietileno glicolsuccinato)
Gás de arraste	- N <sub>2</sub> (30 ml/min.)
Temp. do injetor	- 250°C
Temp. do detector	- 250°C
Temp. da coluna	- 190°C
Atenuação	- 64x10 <sup>2</sup>

Obteve-se o cromatograma do óleo de soja puro, utilizado como amostra padrão, injetado em condições

de trabalho idênticas e paralelamente a amostra teste.

A análise qualitativa dos ácidos graxos foi feita por comparação dos tempos de retenção da amostra-padrão com os das amostras testes e leitura na curva construída com o logaritmo do tempo de retenção contra número de carbonos (Sreenivasan citado por Thé, 1990).

Com relação à quantificação, utilizou-se o método de integração, e os resultados, expressos em porcentagem.

As determinações analíticas foram realizadas de acordo com um delineamento experimental em blocos completos casualizados, com 12 tratamentos (cultivares de girassol) e três repetições.

Os resultados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANVA), e as médias, comparadas pelo teste de Tukey.

As relações ou associações entre as características analisadas foram estatisticamente estudadas pelas análises de correlação e regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios de três repetições, para cada determinação de umidade, proteína, gordura, cinzas e fibra das cultivares de girassol estudadas, encontram-se na Tabela 2.

O teste de Tukey para comparação das médias mostra que a variedade Semente Branca apresen-

**TABELA 2. Resultados médios da composição química da semente de doze cultivares de girassol (*Helianthus annuus*, L.).**

Cultivar	Umidade (g%)	Proteína (g%)	Gordura (S.I.) (g%)	Gordura (S.D.) (g%)	Cinzas (g%)	Fibra (g%)
Semente Branca	7,64 A	16,24 D	36,64 D	53,33 DE	3,15 E	26,96 A
6Bx Illnissey	7,58 A	16,34 D	36,80 D	53,45 DE	2,94 E	26,93 A
Issanka F	7,45 B	16,39 D	37,38 D	53,20 E	3,29 E	27,11 A
Perucci PIII DR	6,64 F	20,17 B	42,12 C	58,63 AB	3,94 D	15,13 DE
Pig B	6,65 EF	20,18 B	42,37 ABC	57,10 ABC	3,98 CD	15,92 CD
Progress	6,67 EF	20,17 B	42,26 BC	59,80 A	4,13 BCD	16,82 C
Rumano	6,96 CDE	19,09 C	44,17 AB	57,47 ABC	4,14 ABCD	14,23 E
Cargil 33	6,80 DEF	19,12 C	44,14 AB	56,52 BCD	4,04 BCD	14,55 E
Contissol	6,84 CDED	19,18 BC	44,32 A	55,30 BCDE	4,26 ABCD	14,88 E
Contissol 422	6,85 CDEF	22,60 A	36,68 D	55,50 BCDE	4,34 ABC	19,18 B
Contissol 711	7,09 CD	21,90 A	35,76 D	54,72 CDE	4,64 A	19,98 B
DK-180	7,15 BC	21,80 A	35,67 D	54,90 CDE	4,40 AB	19,78 B

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

S.I. - Semente integral

S.D. - Semente descorticada

teor de umidade superior ao das demais (7,64%), sendo que a DK-180 apresentou menor teor (6,64%).

Os valores encontrados são superiores aos citados pela Companhia Agrícola de Minas Gerais (1966), de 6,14%, e pelo INCAP-ICNND (1961), de 5,6%, e é importante ressaltar que, enquanto o teor de proteína, gordura, cinzas e fibra são qualidades intrínsecas geneticamente controladas, a umidade é influenciada por fatores externos relacionados com a época de colheita e com as condições de armazenamento.

Os híbridos Contissol 422, Contissol 711 e DK-180 foram os que apresentaram os maiores percentuais de proteína (22,60%, 21,90% e 21,80%, respectivamente). Os três são iguais estatisticamente, e diferentes de todos os outros genótipos. O menor teor de proteína (16,24%), foi encontrado na Semente Branca, estatisticamente igual à 6Bx Ilnissey (16,34%) e à Issanka F (16,39%). Essas três cultivares são estatisticamente inferiores a todas as outras quanto ao teor de proteínas.

De acordo com a Companhia Agrícola de Minas Gerais (1966), o teor de proteína na semente de girassol varia de 12-18%, enquanto que para Pierce (1970) é de 13,6%. Estes valores são inferiores aos referidos na Tabela 2, os quais são equivalentes aos citados por Franco (1982), 23,57%, e INCAP-ICNND (1961), 22,40%.

Quanto à gordura na semente integral, o híbrido Contissol foi estatisticamente igual às cultivares Rumano e Pig B e ao híbrido Cargil 33. A cultivar que obteve média menor foi a DK-180 (35,67%), porém estatisticamente igual à Contissol 711, à Semente Branca (36,64%), Contissol 422 (36,68%), 6Bx Ilnissey (36,80%) e Issanka F (37,38%).

Os valores de gordura encontrados são superiores aos da Companhia Agrícola de Minas Gerais (1966), de (24% a 35%) e ao citado por Johnson & Peterson (1974), (19,67%), e inferiores ao do INCAP-ICNND (1961) e aos de Franco (1982) (51,40%). Estão, no entanto, dentro dos limites citados por Pierce (1970), de 39,60%, e de Church & Church (1969), de 47,30%.

A correlação negativa entre teor de gordura e

proteína deve-se a resultados de melhoramento genético visando à especialização de cultivares para a produção de óleo ou alimentação animal.

Em relação ao teor de gordura na semente descorticada, a cultivar Progress foi a que mais se destacou, enquanto o menor percentual foi apresentado pela cultivar Issanka F. Pode-se verificar que os teores obtidos na análise de gordura na semente descorticada são maiores que os da semente integral.

Quanto aos teores de cinzas, as cultivares que mais se destacaram foram o híbrido Contissol 711, a DK-180, Contissol 422, Contissol e a Rumano. Essas cultivares constituem um grupo superior em relação a essa característica, que difere estatisticamente da 6Bx Ilnissey, Semente branca e Issanka F, com os menores teores de cinzas.

Estes resultados são compatíveis com os da literatura consultada, como os apresentados pela INCAP-ICNND (1961), 4,1%. Canella et al. (1976) referem-se a um mínimo de 2,1%, resultado este inferior ao da cultivar 6BX Ilnissey (2,94%), no presente estudo.

Em relação ao teor de fibra, a cultivar Issanka F apresentou maior valor, porém estatisticamente igual a 6Bx Ilnissey e à Semente Branca, diferindo significativamente da cultivar Rumano, a de menor teor de fibra, e das demais outras.

Os valores encontrados são superiores aos citados pela INCAP-ICNND (1961), de 5,0%, e equivalentes aos dados por Johnson & Peterson (1974), (30,48%).

Oliveira et al. (1982), referindo-se à fração fibra, alertam que, muitas vezes, não é feita alusão ao método analítico usado para determiná-la, fato que torna difícil a percepção do perfil real da fração. Mesmo quando há citação do método analítico, não é fácil comparar entre si os valores de diferentes tabelas.

Os resultados analíticos relativos aos minerais são apresentados na Tabela 3.

De acordo com INCAP-ICNND (1961), o teor de Fe na semente de girassol é de 7,7 mg/100 g, enquanto que Franco (1982) apresenta um teor de 8,10 mg/100 g, e Bernice & Merrill (1963) 7,1 mg/100 g. Os valores encontrados para as cultivares desse estudo são inferiores aos acima mencionados, o que é justificável, por se tratar de

**TABELA 3. Resultados médios das análises de minerais de doze cultivares de girassol (*Helianthus annuus*, L.).**

Cultivar	Ferro (mg/100 g)	Fósforo (mg/100 g)	Cálcio (mg/100 g)
Semente Branca	3,12 E	541,29 F	112,52 F
6Bx Ilnissey	3,24 E	544,00 EF	113,62 F
Issanka F	3,46 CDE	546,07 E	114,72 F
Perucci PIII DR	3,32 DE	711,59 B	169,74 A
Pig B	3,70 BCD	710,93 A	164,12 B
Progress	3,74 BCD	716,65 A	167,04 AB
Rumano	3,77 BC	682,97 C	130,76 E
Cargil 33	3,96 B	684,07 C	133,78 DE
Contissol	4,06 B	685,18 C	136,46 D
Contissol 422	6,09 A	615,98 D	157,53 C
Contissol 711	6,02 A	616,26 D	157,85 C
DK-180	6,01 A	618,72 D	154,20 C

Duas médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

variedades e híbridos diferentes, cultivados em solos e climas diferentes. Os materiais genéticos que mais se aproximam dos valores acima citados foram Contissol 422 e 711 e a DK-180, estatisticamente superiores a todos os outros.

O teste de Tukey discriminou as cultivares em quatro grupos estatisticamente distintos, em relação ao teor de P, e destacou em posição superior as cultivares Progress e Pig B. Imediatamente abaixo, está a cultivar Perucci PIII DR (primeiro grupo), seguindo-se, na ordem, o segundo grupo, formado pelas cultivares Contissol, Cargil 33 e Rumano; os do terceiro grupo, cultivares DK-180, Contissol 711 e Contissol 422, e por fim, as cultivares Issanka F, 6Bx Ilnissey e Semente Branca, no quarto grupo.

Comparando-se os valores encontrados com os de outros pesquisadores, observa-se que são inferiores aos de Bernice & Merrill (1963), Church & Church (1969), que obtiveram 873 mg/100 g. Entretanto, algumas cultivares apresentaram valores comparáveis aos 671 mg/100 g, que foram encontrados por Franco (1982).

Com relação ao teor de Ca, não se verificam diferenças estatísticas entre as médias das cultivares Perucci PIII DR e Progress (as de mais alto teor). A Progress foi estatisticamente semelhante à

Pig B. As cultivares Contissol 711, Contissol 422 e DK-180 vêm logo abaixo da Pig B, constituindo um grupo estatisticamente homogêneo.

Os valores relativos ao teor de Ca são equivalentes aos citados por Franco (1982), que encontrou 117 mg/100 g, e por Bernice & Merrill (1963), cujo valor foi de 120 mg/100 g, porém superiores ao apresentado pelo INCAP-ICNND (1961), da ordem de 105 mg/100 g.

As cultivares Perucci PIII DR, Progress e Pig B destacaram-se das demais com relação aos teores de P e Ca, enquanto que a Contissol 422 apresentou maior teor em Fe.

A Tabela 4 mostra a média de três repetições das análises dos ácidos graxos majoritários existentes na fração lipídica nos grãos dos materiais genéticos estudados.

O óleo de girassol em geral apresenta alta concentração de ácidos graxos insaturados, principalmente ácidos linoléico e oléico, um baixo nível de ácido linoléico, menos de 15% de ácidos graxos saturados (palmitico e esteárico), e, usualmente, menos de 1% de ácidos graxos com menos de 16 ou mais de 18 átomos de carbono (Dorrel, 1978).

No caso presente, as análises das variâncias sumariadas na Tabela 4 mostram alta significância estatística entre as cultivares com relação a teores de ácidos palmitico, oléico e linoléico.

Pelo exame da Tabela 5, podemos verificar que o ácido graxo presente em maior quantidade na fração lipídica das cultivares de girassol em estudo foi o ácido oléico, que apresentou 57,83% para a cultivar Semente Branca, e 55,98% para a Perucci

**TABELA 4. Análise de variância dos ésteres metílicos dos ácidos graxos majoritários do óleo de doze cultivares de girassol (*Helianthus annuus*, L.).**

Cauda de variação	G.L.	Quadrados médios			
		Palmitico	Esteárico	Oléico	Linoléico
Repetição	2	0,202	0,747	0,998	0,963
Cultivar	11	1,623***	0,620**	51,628***	38,159***
Erro	22	0,212	0,221	0,945	1,547

\* - Significativo a 0,05 de probabilidade

\*\* - Significativo a 0,01 de probabilidade

\*\*\* - Significativo a  $\leq 0,001$  de probabilidade

**TABELA 5. Resultados médios para os ésteres metílicos dos ácidos graxos majoritários de doze cultivares de girassol (*Helianthus annuus*, L.).**

Cultivar	Palmitico (%)	Estearico (%)	Oléico (%)	Linoléico (%)
Semente Branca	4,97 C	3,03 B	57,83 A	34,12 C
6Bx Illnissey	5,39 BC	3,99 AB	49,59 BC	40,65 B
Issanka F	5,61 BC	3,20 B	49,07 BC	42,12 AB
Perucci PIII DR	5,50 BC	3,92 AB	55,98 A	34,63 C
Pig B	5,52 BC	3,41 AB	49,74 BC	41,27 B
Progress	7,26 A	3,54 AB	46,93 CD	42,51 AB
Rumano	5,06 C	3,30 B	48,50 BCD	42,95 AB
Cargil 33	5,62 BC	3,73 AB	42,49 E	45,24 A
Contissol	5,26 C	3,58 AB	48,67 BCD	42,30 AB
Contissol 422	6,28 ABC	4,71 A	45,81 D	43,16 AB
Contissol 711	6,70 AB	3,46 AB	47,15 CD	42,99 AB
DK-180	6,72 AB	4,02 AB	50,64 B	36,86 C

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

PIII DR, que não diferem estatisticamente entre si, porém são significativamente diferentes das demais cultivares, inclusive da Cargil 33, que apresentou menor percentual desse ácido (42,49%).

De acordo com Dorrel (1978), o grau de insaturação do óleo de girassol depende, em grande parte, das condições climáticas existentes durante o ciclo de crescimento da planta. Assim, sementes produzidas em climas frios contêm 70% ou mais de ácido linoléico, enquanto que o óleo produzido em climas tropicais pode apresentar um teor menor que 30% desse ácido. Os dados da Tabela 5 estão de acordo com essa proposição, considerando as condições de cultivo do Ceará. As cultivares que apresentaram valores menores foram: Semente Branca, Perucci PIII DR e DK-180, que diferem significativamente da cultivar de maior média, a Cargil 33 (45,24%). A Pig B (41,27%) e a 6Bx Illnissey (40,65%) são iguais entre si.

Segundo Robertson et al. (1971), a composição de ácidos graxos do óleo de girassol é muito variável, sendo de 13,9% a 60,0% ácido oléico e 29,9% a 76,4% para ácido linoléico. Assim sendo, com relação aos valores obtidos neste trabalho (Tabela 5), no tocante aos ácidos oléico e linoléico, encontram-se dentro dos limites referidos pelos autores acima citados. Do mesmo modo, estão de acordo com os dados obtidos por Cummins et al. (1967), que analisaram 20 variedades de giras-

sol provenientes de países diferentes, tendo os teores de ácido oléico e linoléico variado entre si de um mínimo de 29,3%, para um máximo de 60,0% de ácido oléico, e de 29,9% para 61,8% de ácido linoléico.

De acordo com Earle et al. (1968), independentemente da variedade analisada, a composição em ácidos graxos dos óleos obtidos da semente de girassol não variou significativamente nas variedades analisadas, concordando, assim, com Cummins (1967) e Robertson et al. (1972) na observação de que, quando a quantidade de ácido oléico era elevada, a de linoléico se apresentava reduzida, e vice-versa, mantendo, neste caso, um valor de 87% para a soma das duas concentrações.

Quanto aos teores de ácido palmítico, a cultivar que apresentou maior percentual foi a Progress (7,26%) e a de menor teor foi a Semente Branca com 4,97%, diferindo estas significativamente entre si, acontecendo o mesmo com relação ao percentual de ácido esteárico, onde a cultivar de maior média foi a Contissol 422 (4,71%) e a de menor percentual foi a Semente Branca (3,03%).

Comparando os valores encontrados com relação aos ácidos palmítico e esteárico, os quais são mostrados na Tabela 4, com os citados por Nagao & Yamazaki (1983), pode-se verificar que com relação ao ácido palmítico, as cultivares Progress, DK-180 e Contissol 711 apresentaram teores superiores aos citados por este autor, que variaram de 4,2% a 6,2%; no entanto, as demais cultivares mantiveram-se dentro do limite de variação. Com relação ao ácido esteárico, observa-se que não ocorreu nenhuma diferença entre os valores encontrados com os citados (2,4% a 6,0%).

A cultivar Semente Branca, em relação às outras cultivares, apresentou baixos percentuais dos ácidos palmítico, esteárico e linoléico, e consideravelmente elevado teor de ácido oléico com relação às outras cultivares.

A cultivar Cargil 33 (45,24%) dentre todas foi a que apresentou maior percentual de ácido linoléico, sem, contudo, diferenciar-se significativamente dos valores encontrados com relação aos ácidos oléico e linoléico, ficando a soma de ambas em 87,93%, igual à soma das concentrações en-

contradas por Earle et al. (1968), Cummins et al. (1967) e Robertson et al. (1972).

Segundo Putt et al. (1969), é possível controlar os níveis de ácidos oléico e linoléico através de melhoramento genético.

São bem conhecidas as modificações que o meio ambiente pode causar na composição de ácidos graxos de sementes. Estes efeitos podem ser notados quando comparadas as composições de óleos de girassol desenvolvidas em locais diferentes. O meio ambiente pode afetar significativamente a composição de ácidos graxos de óleos provenientes de plantas desenvolvidas em uma mesma localização, e paralelamente, de sementes provenientes da mesma planta. A composição de ácidos graxos do girassol é bastante influenciada pelo genótipo da semente, e, mais ainda, pelo genótipo do material que lhe deu origem (Zimmerman & Fick, 1973).

### CONCLUSÕES

1. As cultivares e híbridos estudadas de girassol apresentam um considerável teor de gordura, proteínas, minerais e fibra, destacando-se dentre elas a Contissol, com 44,32% de gordura, a Contissol 422, que apresentou maior teor de proteínas (22,60%), a Contissol 711, com 4,46% de minerais, e a Issanka F com 27,11% de fibra.

2. Dentre os componentes da fração mineral, o maior teor de ferro foi encontrado na cultivar Contissol 422 (6,09 mg/100 g), o de fósforo, na cultivar Progress (716,65 mg/100 g), e o de cálcio, na cultivar Perucci III DR (169,74 mg/100 g).

3. No tocante aos ácidos graxos insaturados da fração lipídica do óleo dos grãos de girassol, merece destaque o ácido oléico, cujos percentuais variaram entre 42,90% a 57,83% nas cultivares Cargil 33 e Semente Branca, respectivamente, seguindo-se o ácido linoléico com 34,12% (cultivar Semente Branca) a 45,24% (cultivar Cargil 33), sendo que esta foi a única cultivar, dentre as estudadas, que apresentou um teor de ácido linoléico superior ao de ácido oléico (42,49%).

4. No que se refere à série estudada, sobressaiu-se o ácido palmítico, variando de 4,97% (Semen-

te Branca) a 7,26% (Progress) em relação ao ácido esteárico, cujos valores foram de 3,03% (Semente Branca) a 4,71% (Contissol 422).

5. Em virtude do elevado teor de ácidos graxos insaturados, o uso do óleo de girassol cultivado na região de Iguatu-Ceará é perfeitamente recomendável à alimentação humana.

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (Washington, E.U.A.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 20. ed. Washington, 1975. 1094p.
- BERNICE, W.K.; MERRIL, L.A. **Composition of foods**. Washington D.C.: Department of Agriculture, 1963. v.8, 189p. (Agriculture Handbook).
- CANELLA, M.; GASTRIOTTA, G.; MIGNINI, V.; SODINI, G. Composition and biological value of the kernels of Italian sunflower cultivars. **Rivista Italiana delle Sostanze Grasse**, Milano, n.53, p.156-160, 1976.
- CHURCH, C.F.; CHURCH, H.N. **Food values of portions commonly used**. 17. ed. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1969. 180p.
- COMPANHIA AGRÍCOLA DE MINAS GERAIS. **Cultura do girassol**. Belo Horizonte, 1966. 21p. (Boletim, 4).
- CRUZ, M.C.P. da; FERREIRA, M.E.; FERNANDES, S.; GIMENES, N. Diagnose por subtração em girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.18, n.12, p.1311-1315, dez. 1983.
- CUMMINS, D.G.; MARION, J.E.; CRAIGMILES, B.P.; BURNS, R.E. Oil content, fatty acid composition and other agronomic characteristics of sunflower introduction. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.44, p.581-582, 1967.
- DORREL, D.G. Processing and utilization of oil seed sunflower. In: **SUNFLOWER and Technology**, Madison. Wisconsin: The American Society of Agronomy, Inc., 1978. Cap.13, p.407-440. (Agronomy Series of Monographs, 19).
- EARLE, F.R.; VANETTEN, C.H.; CLARK, T.F.; WOLF, I.A. Compositional data on sunflower seed. **Journal American Oil Chemists' Society**, v.45, p.876, 1968.

- ESKANDAR, M.H.; BANU, C. Chemical composition of Romanian Sunflower seeds from different varieties and hybrids. **La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse**, v.59, p.195-198, aprile 1982.
- FRANCO, G. **Nutrição**: Texto básico e tabela de composição química dos alimentos. 6 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1982. 145p.
- INCAP-ICNND. **Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina**. Guatemala, 1961. p.63.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**; métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3 ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.
- JOHNSON, A.H.; PETERSON, M.S.; **Sunflower seed**. Enciclopaedia of Food Technology. Westport. Connecticut: The AVI Publishing company, 1974. v.2, p.873-879.
- LUDDY, F.E.; BARFORD, R.A.; REIMENSCHNEIDER, R.R.W. Direct conversion of lipids components to their fatty acid methyl esters. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.37, p.447-451, 1960.
- NAGAO, A.; YAMAZAKI, M. Lipid of sunflower seeds produced in Japan. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, v.60, p.1654-1658, 1983.
- OLIVEIRA, J.E.D. de; SANTOS, A.C.; WILSON, E.D. **Nutrição básica**. São Paulo: Sarvier, 1982. 286p.
- PEARSON, D. **Técnicas de laboratório para al análisis de alimentos**. Zaragoza: Acríbia, 1976.
- PIERCE, M.R. Sunflower processing techniques. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.47, p.248-269, July 1970.
- PUTT, E.D.; CRAIG, R.M.; CARSON, R.B. Variation in composition of sunflower Oil from composite samples and single seeds of varieties and inbred lines. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.46, p.126-129, 1969.
- REGITANO-D'ARCE, M.A.B. **Ensaio de extração de óleo de girassol (*Helianthus annuus*, L.) com álcool etílico**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1985. 133p. Tese de Mestrado.
- ROBERTSON, J.A.; MORRISON, W.H.; BURDICK, D.; SHAW, R. Flavor and chemical evaluation of partially hydrogenated sunflower oil as potato-chips frying oil. **American Potato Journal**, v.49, p.444, 1972.
- ROBERTSON, J.A.; THOMAS, J.K.; BURDICK, D. Chemical composition of the seed of sunflower hybrid and open pollinated varieties. **Journal Food Science**, v.36, p.873, 1971.
- SILVA, J.A. **Porque o girassol**. Rio Grande do Sul: Rubens Rizek e Rubens Saeger, 1987. 3p. Mimeografado.
- SWERN, D. **Bailey's industrial oil and fat products**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Interscience Division, 1964.
- THÉ, P.P.M. **Caracterização física, fisico-química e valor nutricional de três novas variedades de milho (*Zea mays*, L.) adaptadas às condições do Ceará**. Fortaleza: Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFC, 1990. 141p. Tese de Mestrado.
- WHITING, F.M.; STULL, J.W.; BROWN, W.H.; BRATH, M.M.; WARE, G.W. Comparison of extraction methods of D.D.T., D.D.E. and D.D.D. in alfalfa hay. **Journal of Dairy Science**, v.51, n.7, p.1039-1041, July 1969.
- WINTON, A.L.; WINTON, K.B. **Análises de alimentos**. Buenos Aires: Hispano-Americano, 1958. p.75.
- ZIMMIRMAN, D.C.; FICK, G.N. Fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus*, L.) oil as influenced by seed position. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.50, p.273-275, 1973.