

**Nº 106, dez./99, 1-10****MELHORAMENTO GENÉTICO DO GERGELIM PARA O NORDESTE**

Nair Helena Castro Arriel<sup>1</sup>  
Dirceu Justiniano Vieira<sup>1</sup>  
Francisco Pereira de Andrade<sup>1</sup>  
Francisco de Assis Cabral Bouty<sup>2</sup>  
João Luis Barbosa Coutinho<sup>3</sup>  
Sandra Maria Ferreira Amim<sup>4</sup>  
Rosemar Antoniassi<sup>5</sup>  
Paulo de Tarso Firmino<sup>1</sup>  
Antonio Rocha Guedes<sup>6</sup>  
Arnaldo Rocha de Alencar<sup>6</sup>  
Luriorlando Bidô<sup>6</sup>

O gergelim é uma planta oleaginosa de ampla adaptabilidade. Seu cultivo se estende de 25° S a 25° N, porém pode ser encontrado também até 40° N na China, Rússia e USA, e até a 35° S na Austrália e América do Sul. O cultivo desta oleaginosa adapta-se a regiões de alta temperatura, altitude inferiores a 1250m e luminosidade abundante. Em geral, é resistente à seca e apta para o cultivo em zonas áridas e semi-áridas, com precipitações pluviais de 400 a 650mm. Suas sementes contêm, em média, 50% de óleo rico em proteínas e de excelente qualidade alimentar (Mazzani, 1983; Weiss, 1983).

Atualmente a produção mundial está estimada em 2.378.000 toneladas, obtidas em 6 milhões de hectares, aproximadamente, com uma produtividade de

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Algodão, CP 174, CEP 58107-720, Campina Grande, PB.

<sup>2</sup>Pesquisador autônomo, Fortaleza, CE

<sup>3</sup>Pesquisador do IPA, Av. San Martin, 1371 - Bonji, CEP 50000-000, Recife, PE.

<sup>4</sup>Pesquisadora da EBDA, Rua São Francisco, s/n, CP 17, CEP 44900-000, Salvador, BA

<sup>5</sup>Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. Das Américas, 29501, Guaratiba, CEP 23020-070, Rio de Janeiro, RJ

<sup>6</sup>Assistente de Operações da Embrapa Algodão

CT/106, CNPA, dez./99, p.2

390 kg/ha. A Ásia e a África detêm cerca de 90% da área plantada. Os principais países produtores são Índia e China, com 50% da produção mundial, seguidos de Myanmar, Sudão, Uganda, Bangladesh, Venezuela e Etiópia. O Brasil é um pequeno produtor com apenas 13.000 toneladas produzidas em 20.000 hectares, e rendimento em torno de 650 kg/ha (Mielke, 1995).

Além dos Estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Pernambuco e Paraíba, o gergelim vem sendo cultivado em São Paulo e Minas Gerais. Contudo, ressalta-se que, o pouco conhecimento sobre o cultivo racional do gergelim, aliado a falta de organização na produção e comercialização do produto, têm prejudicado o desenvolvimento da cultura e com isto, as estatísticas sobre a produção, área cultivada e consumo com esta oleaginosa são escassas ou muitas vezes inexistentes.

Devido as perspectivas da cultura e, principalmente, da sua adaptabilidade às condições climáticas da região, as instituições de pesquisa do Nordeste vêm desenvolvendo um programa de melhoramento com o objetivo de efetuar a aclimatação de materiais exóticos, oriundos da Venezuela, Estados Unidos, México, Índia e Argentina, além da obtenção de novas cultivares a partir da variabilidade natural, a nível de produtor. Neste sentido, na década de setenta, através de estudos de avaliação de germoplasma introduzido, alguns autores recomendavam, para o cultivo na região nordeste, as cultivares Venezuela 51, Venezuela 52, Morada, Inamar e Aceitera, entretanto, as cultivares exóticas, apesar de serem mais precoces e uniformes não apresentavam a adaptabilidade e a tolerância à seca dos tipos locais que, inclusive recebiam a preferência dos agricultores. (Almeida & Prata, 1971; Peixoto, 1972; Nakagawa, et al. 1976, 1978).

Aguiar Filho (1984) avaliou 63 genótipos em condições irrigadas e de sequeiro em Petrolina, PE, na região fisiográfica do alto sertão pernambucano, quanto à produtividade, altura da planta, ciclo e hábito de crescimento e obteve treze cultivares com produtividade superior a 940 kg/ha sob condições irrigadas constatando, à exceção do rendimento, grande variabilidade nas demais características estudadas, sendo que se destacaram dos demais os genótipos Oro Tall e D.7.11.1, em condições irrigadas e 55, T.85 e Inamar, em condições de sequeiro.

Posteriormente, a Embrapa Algodão, juntamente com outras instituições de Pesquisa, estruturaram mecanismos de fomento nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, e desenvolveram projetos de pesquisa com a cultura. Inicialmente com os programas de fomento objetivava-se fornecer ao pequeno produtor uma opção a mais de cultivo e apresentar ao segmento agroindustrial oleaginoso uma alternativa para os problemas enfrentados pela cultura do algodoeiro. Com o incentivo inicial, a área plantada em 1985, que era de 1.000 hectares, evoluiu para 7.000 hectares, em 1988.

**CT/106, CNPA, dez./99, p.3**

Como fruto desses trabalhos foram obtidas três cultivares de gergelim: a Seridó 1, CNPA G2 e CNPA G3. As quais possuem um potencial genético de produção de até 2.000 kg/ha em condições irrigadas e de 500-1.000 kg/ha em condições de sequeiro. A produtividade estimada para as cultivares Seridó 1 e CNPA G2 é de 600 kg/há sem adubação e de 1.000kg/ha com adubação (Freire et al. 1988; Freire et al. 1992; Beltrão et al. 1994).

Através dos trabalhos de difusão e transferência das tecnologias geradas e adaptadas pela Embrapa Algodão, como o uso de cultivar e espaçamento recomendado pela pesquisa, os produtores têm obtido melhores rendimentos, passando de 300 a 500 kg/ha para 600 a 800 kg/ha, havendo casos em que chegou-se a produzir em condições de sequeiro 1.200 kg/ha, de acordo com informações da Área de Transferência de Tecnologia do Centro.

#### DESCRIÇÃO DAS CULTIVARES DE GERGELIM DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA ALGODÃO

Seridó 1 - Obtida através de seleção massal a partir de tipos locais cultivados em Jardim do Seridó, RN. Cultivar de porte alto (até 180cm), ciclo tardio (130-140 dias) e hábito de crescimento ramificado, apresentando em média 79 frutos por planta, um fruto/axila foliar com sementes de coloração branca a cinza; possui susceptibilidade às doenças mancha angular, cercosporiose e podridão negra do caule; é indicada para o cultivo de sequeiro nas regiões semi-áridas do Nordeste, em áreas com pelo menos quatro meses de precipitação .

CNPA G-2 - Obtida através de seleção massal a partir da cultivar Venezuela 52. Cultivar de porte mediano (até 160cm), ciclo médio (100 dias), hábito de crescimento ramificado; apresenta em média 83 frutos por planta, com três frutos/axila foliar com sementes de cor creme, possui tolerância à mancha angular e susceptibilidade à cercosporiose e à podridão negra do caule e é recomendada para o plantio de sequeiro e irrigado, em todos os Estados do Nordeste, devido à sua boa estabilidade.

CNPA G-3 - Obtida através de seleção genealógica na cultivar TEGEL. Cultivar de porte mediano (até 155cm), ciclo precoce (90 dias) e hábito de crescimento ramificado; apresenta, em média, 90 frutos por planta, com um fruto/axila foliar, sementes de coloração branca, possui resistência à mancha angular e susceptibilidade à cercosporiose e à podridão negra do caule e é recomendada para região semi-árida nordestina onde a mancha angular se constitui na principal doença da cultura (Freire et al. 1988; Freire et al. 1992; Beltrão et al. 1994).

CT/106, CNPA, dez./99, p.4

Para fortalecer o desenvolvimento da cultura do gergelim, é imprescindível a continuidade de pesquisas na área de melhoramento genético, para que novas cultivares com características de elevado rendimento e adaptadas às condições edafoclimáticas da região nordeste estejam constantemente à disposição do produtor rural.

Os trabalhos de pesquisas da Embrapa Algodão foram sendo desenvolvidos em parceria com a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) e Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (CTAA). Têm como objetivo oferecer cultivares de gergelim adaptadas às condições do Nordeste, com elevado teor de óleo e proteína e tolerantes às principais doenças da cultura, definir sistemas de produção em bases mais rentáveis, visando a melhoria da competitividade e rentabilidade dos pequenos e médios produtores do Nordeste. Na área de melhoramento genético da cultura, o objetivo principal é a obtenção de variedades melhoradas de alto potencial produtivo, com características de resistência à seca, maturidade uniforme e precoce (90 dias), porte da planta adequado à colheita manual ou mecanizada, resistentes à pragas e doenças e alto teor de óleo. Neste sentido, alguns fatores podem contribuir no desenvolvimento desta oleaginosa, como por exemplo, a variabilidade genética a ser explorada nos trabalhos de melhoramento, facilidade de produção de híbridos F<sup>1</sup>; o elevado número de sementes por planta, a exigência de pouca área para conduzir grandes populações, possibilidade de hibridização interespecífica e potencial econômico a ser explorado no mercado nacional e internacional.

O progresso do melhoramento depende da magnitude da variabilidade genética das populações e da extensão em que os caracteres desejáveis são herdáveis, e, para aplicação dos métodos mais eficientes de melhoramento, se requer informações adequadas sobre a ação dos genes que governam os caracteres quantitativos. Em trabalhos com gergelim, constatou-se predominância de efeitos genéticos aditivos na herança do peso de 1000 sementes, número de ramos, comprimento do fruto, número de sementes/cápsula, número de cápsulas/planta, precocidade, produção de sementes, idade para floração e conteúdo de proteínas nas folhas (Delgado & Yermanos, 1979; Murugesan et al. 1979; Solanki & Paliwal, 1981; Thangavelu & Rajasekaram, 1982; Chavan et al. 1983; Djigma, 1984). E, apesar da espécie ser descrita como autógama, diversos autores têm obtido altas manifestações heteróticas em combinações híbridas, tanto para produção como para caracteres vegetativos (Riccelli & Mazzani, 1964; Paramasivan et al. 1982; Yadav & Mishra, 1991). Assim, como os principais componentes de produção apresentam herança poligênica e com efeitos predominantemente aditivos pode-se combinar através de hibridação e

CT/106, CNPA, dez./99, p.5

seleção, características desejáveis encontradas em diferentes cultivares e tipos locais ou exóticos, a fim de se dispor de cultivares de alto potencial produtivo e adaptadas às diversas condições de ambiente existentes no Nordeste.

Como o melhoramento genético envolve a obtenção de combinações favoráveis de genes para crescimento, vigor, produtividade e estabilidade de produção, o programa de melhoramento da cultura do gergelim, executado pela Embrapa Algodão, vem promovendo a aclimatação de tipos exóticos e locais através da avaliação da coleção de germoplasma e de ensaios de linhagens e cultivares. Os genótipos têm sido avaliados quanto ao número de dias para o início do florescimento, a presença de ramificações secundárias, precocidade, número de frutos por axila, número de frutos por planta, rendimento e teor de óleo das sementes, e em seleção, a tolerância às principais doenças da cultura, que são a mancha angular, causada pelo fungo *Cylindrosporium sesami*, cercosporiose, causada por *Cercospora sesami* e a podridão negra do caule, causada por *Macrophomina phaseolina*.

Em função dos resultados positivos das pesquisas relacionadas à obtenção de cultivares para o Nordeste (Freire et al. 1988; Freire et al. 1992; Beltrão et al. 1994), o programa de melhoramento, vem obtendo novas linhagens com características de elevado rendimento e adaptadas às condições edafoclimáticas da região (Tabela 1). Verifica-se que mais de 70% dos genótipos avaliados apresentaram rendimentos superiores aos da cultivar comercial CNPA G3; dentre estes as linhagens CNPA MORADA 6717, CNPA 87-168, CNPA 88-122, CNPA 88-8 e CNPA 89-35, tiveram rendimentos acima de 10% em relação à CNPA G3. O desempenho médio das linhagens quanto às demais características agrônômicas e botânicas está apresentado na Tabela 2. Observa-se que o comportamento desses genótipos foi bastante semelhante. As linhagens CNPA 88-122, CNPA 88-8 e CNPA 89-35 serão multiplicadas para possibilitar os testes de aceitação a nível de produtor, através de unidades de intervenção técnica.

Além dos estudos de avaliação de linhagens e cultivares em diferentes ambientes, estão sendo conduzidos trabalhos de conservação e caracterização de germoplasma de gergelim entre tipos locais e introduzidos, nos quais se identificou materiais tolerantes à doença causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, e com desempenho superior as cultivares comerciais em uso na Região (Arriel et al. 1997). Com estes genótipos, deu-se início ao programa de hibridação, entre os materiais mais promissores, de acordo com a adaptabilidade, produtividade e tolerância às principais doenças da cultura. Atualmente 21 híbridos estão sendo avaliados em campo (Arriel & Guedes, 1997).

Ressalta-se ainda que, para o gergelim se tornar uma cultura mais competitiva e rentável, é importante que o problema de deiscência dos frutos

CT/106, CNPA, dez./99, p.6

seja resolvido. A longo prazo o principal objetivo do melhoramento é um tipo indeiscente que possa ser colhido mecanicamente. A curto prazo os trabalhos se concentram sobre a redução das perdas devido a deiscência em tipos deiscentes com produtividades superiores. Nesse sentido, em estudos para avaliar a capacidade de retenção de sementes à cápsula em quinze progênies de gergelim Arriel et, al 1996, observou uma amplitude de variação de 20,18 a 53,91%, porém esta característica é muito influenciada pelas condições edafoclimáticas e as plantas perdem a capacidade de retenção à medida que secam. Considerando esses fatores é essencial que se disponha de tipos altamente produtivos e se determine o melhor período para iniciar a colheita, pois as perdas de sementes devido ao atraso no processo de corte e beneficiamento em variedades deiscentes pode chegar até 75% (Weiss, 1983).

Apesar de todo o esforço da pesquisa, existem ainda setores onde há necessidade de maiores conhecimentos como: Estudo dos mercados interno e externo, para orientação dos agricultores sobre a comercialização do produto obtido; levantamento das áreas de produção, para conhecimento do processo produtivo e orientar na definição de um novo sistema de produção; ampliação da base genética para se dispor de genótipos com características de resistência à doenças, frutos indeiscentes e não ramificados para exploração mecanizada em grande escala e ainda; a viabilização do uso óleo e da semente na alimentação humana. Tais informações são de fundamental importância para promover o incentivo à exploração do cultivo do gergelim.

Nos últimos anos o interesse pela cultura tem sido crescente, assim é que produtores e empresários dos Estados da Bahia, Ceará, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Goiás, Mato Grosso e Tocantins têm buscado o gergelim como cultura alternativa para rotação com outras culturas exploradas em suas propriedades.

CT/106, CNPA, dez./99, p.7

TABELA 1. Rendimento médio (kg/ha) de gergelim obtido nos ensaios de linhagens e cultivares conduzidos na Bahia, Pernambuco, Ceará e Paraíba entre 1994 e 1996.

Genótipos	Ano			Média	Desempenho em relação à CNPA G3 %
	1994	1995	1996		
CNPA G2	700,85	529,30	703,80	644,65	- 04
CNPA G3	619,20	600,00	797,25	672,15	0
CNPA 88-128	754,15	-	-	754,15	+12
MORADA 6717	813,45	649,16	768,35	743,65	+10
CNPA 87-42	728,25	-	-	728,25	+10
CNPA 87-66	702,50	-	-	702,50	+04
CNPA 87-117	705,40	-	-	705,40	+05
CNPA 87-160	722,85	-	-	722,85	+08
CNPA 87-168	809,50	580,00	826,60	738,70	+10
CNPA 88-122	837,25	644,60	769,85	750,57	+11
CNPA 88-167	856,40	535,88	791,48	727,92	+08
CNPA 88-8	859,00	680,00	819,50	786,17	+17
CNPA 89-35	-	613,88	885,18	749,53	+11
CNPA 89-36	-	587,66	869,63	728,64	+08
CNPA 89-33	-	641,14	794,25	717,69	+07
CNPA 89-47	-	509,73	710,75	610,24	-10
CNPA 89-88	-	550,37	671,00	610,68	-10
CNPA 89-43	-	535,88	654,00	594,94	-12
Nº de ensaios	5	8	4	-	-

CT/106, CNPA, dez./99, p.8

TABELA 2. Características agronômicas e botânicas das linhagens de gergelim mais produtivas em relação à cultivar CNPA G3.

Características	Genótipos					
	CNPA G3	CNPA MORADA 6717	CNPA 87-168	CNPA 88-122	CNPA 88-8	CNP89-35
Rendimento (kg/ha)	672,15	743,65	738,70	750,57	786,17	749,53
Aparecimento da 1ª flor (dias)	41	41	40	41	39	38
Altura da planta (cm)	139	156	149	154	146	146
Nº de frutos /planta	64	64	79	71	75	75
Nº de frutos /axila	1	1	1	1	1	1
ciclo (dias)	103	106	103	105	102	103
Hábito de Crescimento	Ramifica do	Ramificado	Ramificado	Ramifica do	Ramifica do	Ramifica do
Podridão negra do caule (nota)	1,8	1,7	1,9	1,8	1,9	2,0
Peso de 1.000 sementes (g)	2,95	3,35	3,20	3,15	3,10	3,65
Teor de óleo (%)	49,79	47,79	45,28	48,38	46,75	49,04

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRIEL, N.H.C. ANDRADE, F.P.de; COSTA, I.T.da; ALENCAR, A.R.de; GUEDES, A.R. **Comportamento de genótipos de gergelim quanto à capacidade de retenção de sementes na cápsula.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 4p. (EMBRAPA-CNPA. Pesquisa em Andamento, 28).

ARRIEL, N.H.C. ; GUEDES, A.R.; COSTA, I.T. da. **Avaliação de genótipos de gergelim quanto à tolerância a podridão negra do caule.** Campina Grande: Embrapa-Algodão, 1997. 8p. (EMBRAPA-CNPA. Pesquisa em Andamento, 50).



CT/106, CNPA, dez./99, p.9

ARRIEL, N.H.C.; GUEDES, A.R. **Obtenção de genótipos de gergelim através de polinização artificial.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 3p. (EMBRAPA-CNPA. Pesquisa em Andamento, 55).

AGUIAR FILHO, S.P. de. **Comportamento de cultivares de gergelim na região do alto Sertão de Pernambuco.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 8p.(EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento,28)

ALMEIDA, F.C.G.; PRATA, F. da C. Resultados preliminares da pesquisa sobre identificação de melhores variedades de gergelim. In: JUAREZ, F.A. et al. **Programa para introdução da cultura do gergelim no Nordeste.** Fortaleza: CETREDE/BNB/UFCE, 1971. p.190-195.

BELTRÃO, N.E. de M.; FREIRE, E.C.; LIMA, E.F. **Gergelimcultura no trópico semi-árido nordestino.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1994. 52p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 18).

CHAVAN, A.A.; CHOPDE, P.R.; MAKNE, V.G. Genetics of important yield components in sesame indian. **Journal Agriculture Science**, v.53, n.2, p.94-95, 1983.

DELGADO, M.; YERMANOS, D.M. Herança del contenido de proteína foliar del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) In: X Reunion, 1979, ALCA. México. p. 21.

DJIGMA, A. Conditionnement genetique de caracteres liés au rendement chez le sésame (*Sesamum indicum*). **Oleagineux**, v.39, n.4, p.217-222, 1984.

FREIRE, E.C.; ANDRADE, F.P. de; MEDEIROS, L.C. **Seridó 1 e CNPA G-2; duas novas cultivares de gergelim para o Nordeste.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1988.3p. (Trabalho apresentado no III Encontro de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, Campina Grande, PB, set. 1988. 3p.)

FREIRE, E.C.; VIDAL NETO, F. das C.; ANDRADE, F.P. de. Competição de cultivares de gergelim no Nordeste do Brasil - 1990. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). **Relatório técnico anual 1990-1991.** Campina Grande, 1992. p.465- 467.

MAZZAN, B. **Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas.** Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas. Venezuela. 1983. 629p.

MIELKE, T. ed. **Oil word annual**, 1995. Hamburg, 1995.

**CT/106, CNPA, dez./99, p.10**

MUREGESAN, M.; DHAMU, K.P.D.; AROKIA RAJ, A.; Genetic variability in some quantitative characters of sesamum. **Madras Agriculture Journal**, v.66, n.6, p.366-369, 1979.

NAKAGAWA, J.; BANZATTO, N.V.; SAVY FILHO, A. Caracterização de cultivares de gergelim (*Sesamum indicum* L.). **Revista de Agricultura**, v. 53, n. 5, p.179-84, 1978.

NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F.F. de; MACHADO, J.R. Competição entre variedades de gergelim *Sesamum indicum* L. II. Segundo ano. **Revista de Agricultura**, v.51, p. 243-250, 1976.

PARAMASIVAN, K.S.; VARADHARAJAN, S.; SOUNDARAPANDANDIAN, G.; VENKATARAMAN, N. Study of heterosis in hybrids of sesamum. **Madras Agriculture Journal**, v. 69,n.1 p.51-55, 1982.

PEIXOTO, A.R. Gergelim ou sésamo. In: **Plantas oleaginosas herbáceas**. São Paulo: Nobel, 1972. p.63-71.

RICCELLI, M.; MAZZANI, B. Manifestaciones de heterosis en desarrollo, precocidad y rendimiento de los cruces dialélicos de 32 cultivares de ajonjolí. **Agronomic Tropical**, v.14, p. 101-125, 1964.

SOLANKI, Z.S.; PALIWAL, R. Genetic variability and heritability studies on yield and its components in sesame indian. **Journal Agriculture Science**, v.51, n.8, p.554-556, 1981.

THANGAVELU, M.S.; RAJASEKARAN, S. Studies on genetic variability in sesamum (*Sesamum indicum* L.) . **Madras Agriculture Journal**, v.69, n.12, p.280-283, 1982.

WEISS, E.A. Sesame. In: **Oil seed crops**. London: Longman, 1983. p.282-340.

YADAV, L.N.; MISHRA, A.K. Line x tester analyses of heterosis and combining ability in sesame. In: MARTINEZ, J.F. **Sesame and safflower newsletter**. Córdoba: CIDA, 1991. p.51-54.