

Área: Genética e Melhoramento

GANHO GENÉTICO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE FEIJÃO-CAUPI DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ NO PERÍODO DE 1967 A 1988

Francisco Rodrigues Freire Filho¹; Elizita Maria Teófilo²; Valdenir Queiroz Ribeiro¹; Cândida Hermínia Campos de Magalhães Bertini³; Wener Santos de Almeida⁴; Francisco Tiago Cunha Dias⁵

¹Engº Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires, Teresina, PI. E-mail: francisco.freire-filho@embrapa.br

²Engª Agrônoma, Pesquisadora, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull S/N, Fortaleza, CE. E-mail: elizita@ufc.br.

³Engª Agrônoma, Professora, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull S/N, Fortaleza, CE.

⁴Engº Agrônomo, Estudante de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull S/N, Fortaleza, CE.

⁵Engº Agrônomo, Estudante de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull S/N, Fortaleza, CE.

Resumo – O feijão-caupi é uma cultura de grande importância socioeconômica para as regiões Nordeste e Norte do Brasil e desde 2006 está expandindo-se para os cerrados da região Centro-Oeste. Essa expansão se deve em grande parte ao desenvolvimento de cultivares mais produtivas, adaptadas a diversos ambientes e com características específicas para o uso de tecnologias mais avançadas, especialmente em áreas com cultivo mecanizado. O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento do progresso genético alcançado com o melhoramento do feijão-caupi realizado na Universidade Federal do Ceará durante o período de 1963 a 1988 e foi realizado a partir de dados obtidos nos relatórios do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da referida universidade, elaborados pelo Professor José Braga Paiva. Os ganhos genéticos de produtividade obtidos em 10 ciclos de seleção foram de 5,59% e de 5,32%, respectivamente para os tratamentos padrão e para os três melhores tratamentos padrão. Como resultado desse trabalho, durante o período de 1963 a 1988 foram lançadas as cultivares Seridó, Pitiúba, CE-315, Setentão e João Paulo II.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, germoplasma, progresso genético.

Introdução

No Brasil, o feijão-caupi é cultivado predominantemente no sertão semiárido da região Nordeste e em pequenas áreas na região Norte. De acordo com Freire Filho *et al.* (2011), na região Nordeste, a produção concentra-se nas áreas semiáridas, onde outras culturas anuais, em razão da irregularidade das chuvas e das altas temperaturas, não se desenvolvem satisfatoriamente. A partir de 2006 o feijão-caupi passou a ser cultivado em larga escala na região Centro-Oeste por médios e grandes empresários que praticam uma lavoura mais tecnificada. Além da expansão do cultivo do feijão-caupi para outras regiões do Brasil, não tradicionais no seu cultivo e consumo, observa-se também uma mudança no mercado consumidor. Tradicionalmente o consumo era estritamente nacional, porém, atualmente o feijão conquistou mercado em outros países.

Os primeiros trabalhos que visavam o melhoramento do feijão-caupi no Nordeste foram iniciados na década de sessenta pelo Professor José Braga Paiva (PAIVA *et al.*, 1970). Na Universidade Federal do Ceará, em 1966, o trabalho de pesquisa com feijão-de-corda (feijão-caupi) já se tornara importante e esta firmou um convênio com a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) para a ampliação das pesquisas, e a partir de 1967 foi estruturada uma rede de avaliação de cultivares (Relatório Técnico, 1968).

Em 1975, por meio do Convênio – Programa Agropecuário com Experimentação e Tecnologia – Cultura do Feijão-de-Corda, firmado entre a SUDENE/UFC foi dada continuidade aos trabalhos de pesquisa com a

cultura (Universidade Federal do Ceará, 1977). Em 1976 o convênio passou ser denominado de Programa de Pesquisa com a Cultura do Feijoeiro. Nos anos de 1985 e 1986, com recursos do Banco do Nordeste do Brasil S/A, deu-se continuidade aos trabalhos com feijão-de-corda, desta feita com o programa denominado de “Criação e Difusão de Novos Cultivares de Feijão-de-Corda” (Universidade Federal do Ceará, 1986). Nos anos de 1987 e 1988 instituiu-se convênio entre a Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura com interveniência do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS e a Universidade Federal do Ceará (Universidade Federal do Ceará, 1989).

Desse modo, objetivou-se com este estudo fazer uma estimativa do progresso genético alcançado, como também relatar as cultivares lançadas no período de 1967 a 1988.

Material e Métodos

A partir de pesquisas realizadas em relatórios elaborados pelo Professor José Braga Paiva foram coletadas informações sobre os trabalhos desenvolvidos por ele, relacionados ao melhoramento genético do feijão-caupi no estado do Ceará. Nesses relatórios foi possível coletar dados sobre a seleção de parentais, realização de cruzamentos, avanço de gerações, seleção e obtenção de linhagens, e sobre avaliação, seleção e lançamento de cultivares para o estado do Ceará no período de 1967 a 1988.

A identificação dos materiais promissores com bom potencial produtivo e com boas características de comercialização foi realizada por meio de avaliações preliminares de acessos da coleção. Com base nos resultados desses testes os mais promissores eram identificados e incluídos nos ensaios de competição de cultivares e eram também utilizados como parentais.

A partir de 1978 foi iniciado o trabalho de hibridação programada. Nesse trabalho foi utilizada a técnica de cruzamento apresentada por Teófilo *et al.* (2001). Desse modo, foram realizados 74 cruzamentos, sendo que 64 foram feitos no Centro de Ciências Agrárias da UFC e 10 no Centro Nacional de Arroz e feijão (CNPAP). Em todos os cruzamentos, o avanço de geração e a seleção foram feitas seguindo o método genealógico. Os ensaios de avaliação de cultivares foram realizados no período de 1967 a 1988, com uma interrupção em 1975 e outra no período de 1981 a 1986. No total, foram realizados 47 ensaios abrangendo 16 municípios.

A estimativa do ganho genético foi efetuada com base nos ciclos de seleção realizados. Primeiro foi feita a análise individual dos ensaios, avaliada a uniformidade dos quadrados médios e em seguida realizada a análise conjunta para cada ciclo de seleção. O ganho genético foi estimado por meio da metodologia apresentada por Abreu *et al.* (1994) com algumas das modificações sugeridas por Fonseca Junior (1997). Essa metodologia estima o ganho genético por meio de regressão, considerando que a variação das testemunhas que participaram de todos os ensaios é de origem ambiental e que a variação observada nos tratamentos padrão é de origem genética e ambiental. As análises estatísticas da variância e análise conjunta foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006). A análise de regressão foi realizada na planilha Excel.

Resultados e Discussão

Em quase todo o período de seleção foi utilizado o ciclo de seleção anual, ou seja, um mesmo grupo de genótipos era avaliado por um ano. Entretanto, nos últimos anos foi adotado um ciclo bianual. Levando-se em conta os grupos de genótipos avaliados por ano e as substituições realizadas, ao longo do período de 22 anos foram realizados 10 ciclos de seleção (Tabela 1).

Tabela 1. Ciclos, anos e locais de avaliação de genótipos de feijão-caupi no estado do Ceará, período de 1967 a 1988.

Ciclo de avaliação ⁽¹⁾	Ano/Período de avaliação	Número de ensaios	Locais de avaliação						
C ₁	1967	4	Pentecoste	Redenção	Capistrano				
C ₂	1968	7	Quixadá	Redenção	Pentecoste	Russas	Capistrano	Quixeramobim	
C ₃	1969	2	Quixadá	Pentecoste					
C ₄	1970/71	8	Quixadá	Redenção	Crateús	Iguatu	Ipú	Lavras da Mangabeira	
C ₅	1972	2	Quixadá	Milagres					
C ₆	1973	4	Quixadá	Morada Nova	Pentecoste	Milagres			
C ₇	1974	4	Quixadá	Morada Nova	Cascavel	Aracati			
C ₈	1976/77/78 ⁽²⁾	8	Quixadá	Redenção	Pacatuba	Russas			
C ₉	1979/80	2	Quixadá						
C ₁₀	1987/88	5	Quixadá	Morada Nova	Paraipaba				

⁽¹⁾ Foi considerado um ciclo de avaliação o período em que não houve substituição de cultivares de um ano para o outro ou ensaio realizados no mesmo ano mas com testemunhas comuns.

⁽²⁾ Ensaios realizados no delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com cultivares nas parcelas e dois níveis na subparcelas (não adubado e adubado). Para o cálculo do ganho genético foram usados os dados referentes as subparcelas não

Os resultados das análises conjuntas dos ciclos de seleção são apresentadas na Tabela 2. Consta-se que houve diferenças entre ensaios em oito ciclos de seleção, entre genótipos em cinco ciclos e a interação genótipo x ensaio (ambiente) foi significativa em seis ciclos de seleção. A significância dessa interação mostra que os genótipos se comportaram diferentemente frente às variações de ambiente.

Tabela 2. Fontes de variação e estimativas dos quadrados médios das análises conjuntas de 10 ciclos de avaliação de genótipos de feijão-caupi no estado do Ceará, período de 1967 a 1988.

Ciclo de avaliação	Ano/Período de avaliação	Fonte de variação							
		G. L.	Ensaio	G. L.	Genótipos	G. L.	Genótipos x ensaios	G. L.	Erro médio
C ₁	1967	3	2.094.576,44**	5	47.287,47ns	15	26.203,64 ^{ns}	60	30.158,58
C ₂	1968	6	5.562.409,6**	9	487.583,88**	54	152.707,27**	189	34.050,74
C ₃	1969	1	13084,57 ^{ns}	8	450074,51*	6	154938,57**	42	32.406,00
C ₄	1970/71	7	1.243.465,36**	9	2.436.592,89**	63	177.334,70**	216	20.625,63
C ₅	1972	1	2.448.600,20**	9	122.928,47 ^{ns}	9	142.309,98*	54	58.992,50
C ₆	1973	3	1.075.819,03**	9	134.117,88*	27	50.293,85**	108	13.904,50
C ₇	1974	3	713975,50**	11	140982,77**	33	23.564,68 ^{ns}	220	18.591,25
C ₈	1976/77/78 ⁽¹⁾	7	4.095.918,80**	11	193.735,52 ^{ns}	77	102.478,80 ^{ns}	88	57.072,75
C ₉	1979/80	1	167796,75 ^{ns}	15	247.093,80 ^{ns}	15	140.078,75**	150	34.848,50
C ₁₀	1987/88	4	2.631.830,21**	14	88.305,74 ^{ns}	56	70.125,01 ^{ns}	210	51.893,88

⁽¹⁾ Ensaios realizados no delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com cultivares nas parcelas e dois níveis de adubação nas subparcelas (não adubado e adubado), são apresentados os dados referentes à análise de parcelas, para efeito do cálculo do ganho genético foram usados os dados referentes as subparcelas não adubadas.

As curvas de regressão da média das testemunhas, de todos os tratamentos padrão e dos três melhores tratamentos padrão são apresentadas na Figura 1. Consta-se que as mesmas apresentam uma certa semelhança. Entretanto, enquanto as retas de regressão dos tratamentos padrão mostram um ganho genético-ambiental de 22,798 kg/ha/ciclo e dos três melhores tratamentos padrão de 20,722 kg/ha/ciclo, a média das testemunhas apresenta uma tendência de queda, com uma perda de 20,828 kg/ha/ciclo. Essa tendência de queda, possivelmente, é devida à susceptibilidade das cultivares testemunhas a doenças, principalmente às viróticas. Na Figura 2, são apresentadas as curvas das estimativas dos ganhos genéticos dos tratamentos padrão, 43,62 kg/ha/ciclo, e dos três melhores tratamentos padrão, 41,55 kg/ha/ciclo. Tomando-se a média das testemunhas no

primeiro ensaio como referência do potencial de produtividade disponível no início de programa de melhoramento, os ganhos genéticos em função dessa média foram de 5,59% e de 5,32% por ciclo de seleção, respectivamente para os tratamentos padrão e para os três melhores tratamentos padrão.

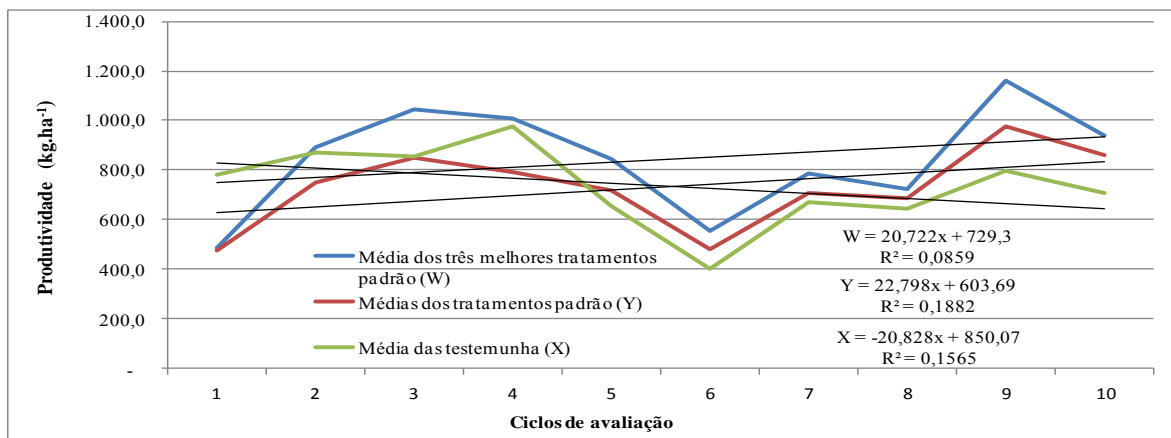


Figura 1. Curvas de produtividade da média de todos os tratamentos padrão (w), dos três melhores tratamentos padrão (y) e da média das duas testemunhas, cultivares Seridó e Pitiúba.

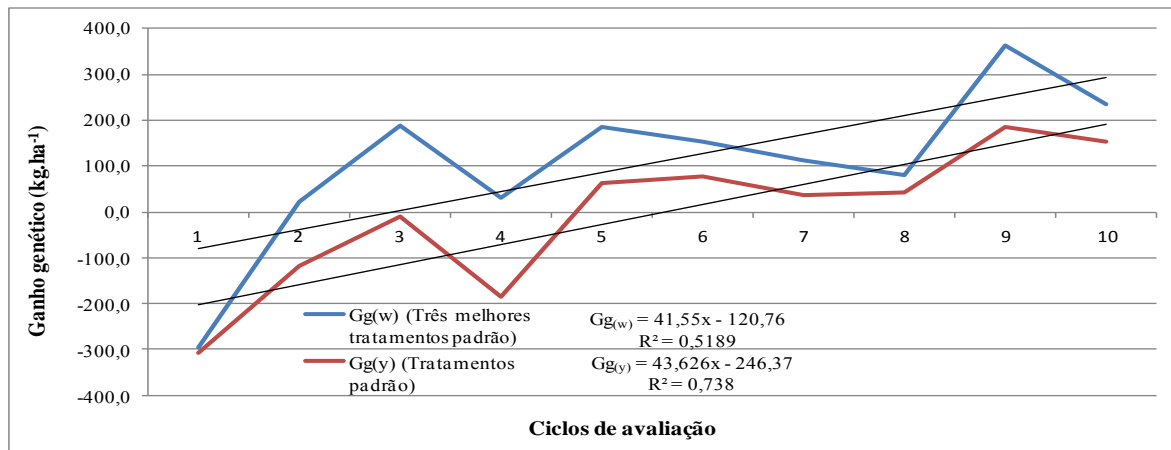


Figura 2. Curvas do ganho genético de produtividade de dez ciclos de seleção considerando a média de todos os tratamentos e dos três melhores tratamentos padrão.

Com base nos resultados dos ensaios do período de 1963 a 1988, em 1968 foi lançada a primeira cultivar melhorada de feijão-caupi no Brasil, cultivar Seridó e em seguida, em 1971 a cultivar Pitiúba (Relatório Técnico, 1971; Paiva, 1973). Em 1978 foi lançada a cultivar CE-315, disseminada nos perímetros irrigados do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) nos estados de Ceará e do Piauí. Em 1988 o Centro de Ciências Agrárias, por meio do Departamento de Fitotecnia lançou a cultivar “Setentão”, a qual recebeu esse nome em homenagem aos 70 anos de Fundação da Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará (Paiva *et al.*, 1990). Em 1989 foi lançada a cultivar João Paulo II (Paiva *et al.* 1989).

Conclusões

A cultura apresentou relevante ganho genético no período dos 10 ciclos de seleção, sendo 5,59% e de 5,32%, respectivamente para os tratamentos padrão e para os três melhores tratamentos padrão.

Durante o período de 1967 a 1988 foram lançados cinco cultivares de feijão caupi: Seridó, Pitiúba, CE-315, Setentão e João Paulo II.

Agradecimentos

Ao Prof. José Braga Paiva (*in memoriam*) pela produção dos dados contidos neste trabalho e pelo seu pioneirismo no melhoramento genético feijão-caupi no estado do Ceará e no Brasil.

Referências

- ABREU, Â. de F. B.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; MARTINS, L. A. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e alto Paranaíba em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 105-112, 1994.
- CRUZ, C. D. Programa GENES: análise multivariada e simulação. Viçosa: UFV, 2006. 175p.
- FONSECA JUNIOR, N. da S. **Progresso genético na cultura do feijão no estado do Paraná para o período de 1977 a 1995**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. 160p. Tese de Doutorado.
- FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; DAMASCENO e SILVA, K.J.; NOGUEIRA, M.S. da R.; RODRIGUES, E.V. Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. In: IV REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO. Teresina-PI. 2011.
- PAIVA, J. B. **Resumo das pesquisas realizadas com feijão de corda, *Vigna sinensis* Endl., no estado do Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal Ceará, 1973. 23p. (Série 1).
- PAIVA, J.B.; CARMO, C.M.; TAVORA, F.J.A.; ALMEIDA, F.G.; SAMPAIO, S.; MOURA, W.P. de; SALES, J.C.; PALHANO, J.G.; OLIVEIRA, F.I.; SAMPAIO, A.; SANTOS, J.A. R. Melhoramento, experimentação e fitossanidade com feijão (*Vigna sinensis*), realizadas no estado do Ceará (1967/68). *Pesquisa Agropecuária do Nordeste*, v.2, n.2, p.99-113, 1970.
- PAIVA, J. B.; TEÓFILO, E. M.; NASCIMENTO, L. C. C. Ensaio preliminar com feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, em dois municípios Cearenses. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. **Relatório de pesquisa 1987**. Fortaleza: imprensa universitária, 1989. p. 19-25.
- PAIVA, J. B.; TEÓFILO, E. M.; NASCIMENTO, L. C. C. Comportamento de 15 genótipos de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, em dois municípios do Estado do Ceará. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. **Relatório de pesquisa 1988**. Fortaleza: imprensa universitária, 1990. p. 6-12.
- Relatório Técnico, 1968. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. Fortaleza, 1968. p. 2-10.
- Relatório de Pesquisa, 1971. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. Fortaleza, 1972. p. 6-11.
- TEOFILO, E.M.; PAIVA, J.B.; FILHO, S.M. POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL EM FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 25, n. 1, p. 220-223. 2001.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. **Relatório de pesquisa 1974**. Fortaleza: imprensa universitária, 1977.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. **Relatório de pesquisa 1986**. Fortaleza: imprensa universitária, 1986.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. **Relatório de pesquisa 1987**. Fortaleza: imprensa universitária, 1989.