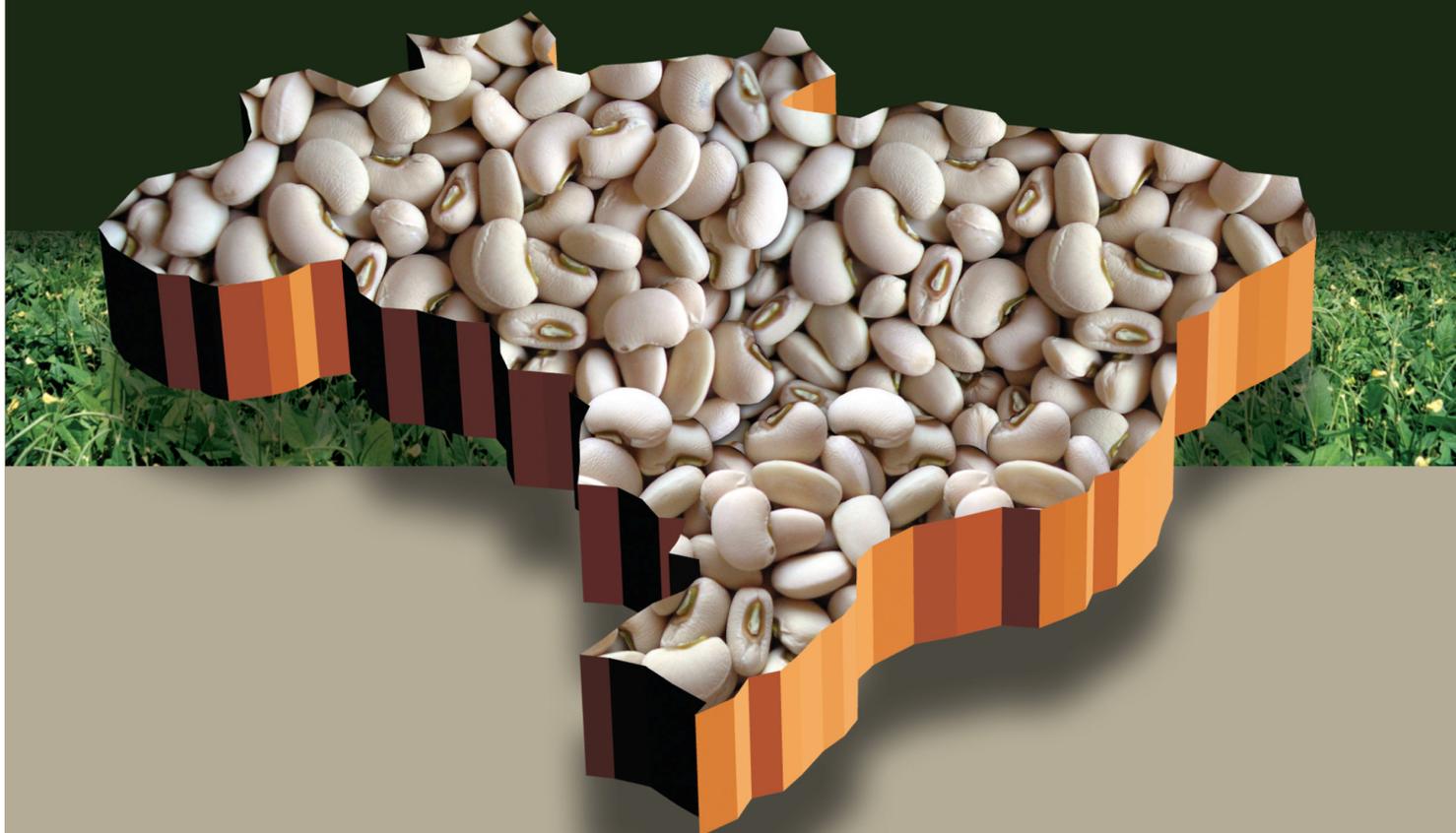


Feijão-Caupi

no Brasil

Produção, Melhoramento Genético,
Avanços e Desafios

Francisco Rodrigues Freire Filho
Editor técnico



Embrapa

Feijão-Caupi no Brasil

Produção, melhoramento genético, avanços e desafios

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Feijão-Caupi no Brasil

Produção, melhoramento genético, avanços e desafios

Francisco Rodrigues Freire Filho
Editor técnico

*Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2011*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Fone: (86) 3089-9100

Fax: (86) 3089-9130

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Kaesel Jackson Damasceno e Silva*

Secretário-administrativo: *Erick Gustavo de Oliveira Sales*

Membros: *Humberto Umbelino de Sousa, Lígia Maria Rolim Bandeira,*

Maria Eugênia Ribeiro, Orlane da Silva Maia, Aderson Soares de Andrade Júnior, Francisco

José de Seixas Santos, Marissônia de Araujo Noronha, Adilson Kenji Kobayashi, Milton

José Cardoso, José Almeida Pereira, Maria Teresa do Rêgo Lopes, Marcos Jacob de

Oliveira Almeida, Francisco das Chagas Monteiro.

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto: *Edsel Rodrigues Teles*

Lígia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*

Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*

Fotos da capa: *Francisco Rodrigues Freire Filho*

Capa: *Igor Outeiral da Silva*

1ª edição

1ª impressão (2011): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Meio-Norte**

Feijão-caupi no Brasil : produção, melhoramento genético, avanços e desafios /
Francisco Rodrigues Freire Filho ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2011.
84 p. : il. ; 27 cm.

ISBN 978-85-88388-21-5

1. Feijão de corda. 2. Sistema de produção. 3. Cadeia produtiva. 4. Agronegócio. I. Francisco Rodrigues Freire Filho. II. Embrapa Meio-Norte.

CDD 633.33 (21. ed.)

© Embrapa, 2011

Autores

Francisco Rodrigues Freire Filho

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Meio-Norte,
Teresina, PI
freire@cpamn.embrapa.br

Valdenir Queiroz Ribeiro

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Estatística, pesquisador da Embrapa Meio-Norte,
Teresina, PI
valdenir@cpamn.embrapa.br

Maurisrael de Moura Rocha

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI
mmrocha@cpamn.embrapa.br

Kaesel Jackson Damasceno e Silva

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte,
Teresina, PI
kaesel@cpamn.embrapa.br

Maria do Socorro da Rocha Nogueira

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Biotecnologia Vegetal, bolsista DCR/CNPq/FAPEPI da Embrapa Meio-Norte,
Teresina, PI
maria.socorro@cpamn.embrapa.br

Erina Vítório Rodrigues

Engenheira-agrônoma, mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista AT/CNPq da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI
erinavict@hotmail.com

Dedicatória

Ao engenheiro-agrônomo Antônio Milton de Araújo Rocha (in memoriam), coordenador da implantação da Embrapa no Piauí, pelo incentivo às pesquisas em melhoramento genético do feijão-caupi.

Agradecimentos

Aos pesquisadores Antônio Apoliano dos Santos pelos trabalhos com resistência a vírus, Milton José Cardoso pelo lançamento de cultivares e José Almeida Pereira pelas informações históricas.

A Ivo de Souza Pinto, Manoel Gonçalves da Silva, Paulo Sérgio Monteiro, Agripino Ferreira do Nascimento e Francisco Gregório Chaves, que há 20 anos contribuem para a execução do Programa de Melhoramento de Feijão-Caupi da Embrapa Meio-Norte.

À Lígia Maria Rolim Bandeira e Edsel Rodrigues Teles pela revisão do texto, Orlane da Silva Maia pela revisão das referências e Jorimá Marques Ferreira pela editoração eletrônica.

Apresentação

O feijão-caupi, cultura tradicionalmente plantada no Nordeste brasileiro, vem se expandindo para outras regiões do Brasil, principalmente para o Centro-Oeste, em razão da sua ampla adaptabilidade às condições tropicais e ao baixo custo de produção, e em decorrência do intenso trabalho de melhoramento aplicado à cultura nos últimos 20 anos. Tradicionalmente cultivado apenas por agricultores familiares, foi em virtude do eficiente programa de melhoramento realizado pela Embrapa, contemplando a obtenção de variedades com arquitetura moderna aptas à colheita mecânica, que a cultura começou sua ampliação para o plantio em grandes áreas. Merece destaque a recente incorporação do feijão-caupi aos arranjos produtivos de soja, arroz e milho, especialmente na safrinha, o que vem acarretando rápida expansão de seu cultivo. Fatores como alta qualidade de grãos, valor nutritivo e regularidade da oferta em termos de quantidade e padronização do produto têm despertado o interesse de comerciantes, agroindústria e distribuidores, colaborando para a abertura de importantes mercados, inclusive no exterior.

Este trabalho colabora efetivamente para a consolidação do cultivo do feijão-caupi no Brasil, considerando sua crescente incorporação a sistemas de produção em sintonia com técnicas avançadas de cultivo, a notável expansão da cultura e as novas possibilidades de mercado.

Hoston Tomás Santos do Nascimento
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Feijão-Caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios	15
Introdução	15
Referencial histórico	16
Nomes populares no Brasil e em outros países	16
Produção e importância socioeconômica	18
Tipos comerciais de grãos	29
Mercado	39
Mercado brasileiro	39
Mercado internacional	45
Melhoramento genético	56
Resumo histórico	56
Recursos genéticos	59
Estratégia do melhoramento	60
Objetivos do melhoramento	62
Objetivos em curto prazo	62
Objetivos em médio prazo	63
Objetivos de longo prazo	63
Métodos de melhoramento	63
Resultados e avanços no melhoramento	66
Perspectivas e potencialidades	75
Referências	76

Feijão-Caupi no Brasil

Produção, melhoramento genético, avanços e desafios

Introdução

A agricultura brasileira vem passando por grandes mudanças tecnológicas. A globalização do agronegócio tem provocado reflexos na cadeia produtiva de várias culturas, principalmente daquelas que dependem do uso de grande volume de insumos, notadamente fertilizantes e defensivos agrícolas. Essas culturas vêm tendo um custo de produção mais elevado a cada ano e, em consequência disso, os produtores têm buscado novas opções para seus arranjos produtivos. O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] constituem duas dessas opções. Segundo Wander (2007), nos últimos 20 anos a cultura do feijão (feijão-comum + feijão-caupi) passou por intensas modificações, destacando-se o aumento da produtividade, principalmente na terceira safra, e a concentração da produção em regiões mais favorecidas. Mostra ainda que em 2005 a produção de feijão-caupi correspondeu a aproximadamente 20% da produção total de feijão do País.

Constata-se que o cultivo do feijão-caupi está se expandindo para a região dos cerrados, das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde é incorporado aos arranjos produtivos como safrinha após as culturas da soja e do arroz, e, em alguns locais, como cultura principal. Na região dos cerrados, principalmente quando é cultivado em forma de safrinha, o feijão-caupi tem um custo muito competitivo, fator que tem feito aumentar o interesse dos produtores pela cultura. Além disso, a produção é de alta qualidade, o que possibilita que o produto seja bem-aceito por comerciantes, agroindustriais, distribuidores e consumidores. A oferta de um produto padronizado, de alta qualidade, em quantidade e com regularidade vem despertando o interesse de agroindustriais de outras regiões e está contribuindo para a abertura de novos mercados para a cultura. Com isso, também está havendo interesse de firmas de exportação pelo produto, já tendo sido feitas exportações para seis países, com muitos outros países interessados em importar feijão-caupi do Brasil.

O melhoramento genético do feijão-caupi no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) tem sido feito considerando os interesses de agricultores familiares e empresariais e com o foco voltado para o complexo produtor, comerciante, agroindustrial, distribuidor e consumidor, e, recentemente, exportador. O resultado desse trabalho tem sido a obtenção e indicação de cultivares melhoradas para todos os tipos de produtores e regiões com potencial para produção de feijão-caupi do País.

Neste trabalho são apresentados dados de produção, informações socioeconômicas, resultados de pesquisa e considerações sobre a perspectiva da cultura do feijão-caupi no Brasil.

Referencial histórico

Possivelmente, em razão da grande variabilidade genética existente na própria espécie (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e nas espécies silvestres geneticamente mais próximas, houve uma grande dificuldade para a classificação da espécie domesticada. Desse modo, o feijão-caupi inicialmente foi classificado nos gêneros *Phaseolus* e *Dolichos*, até ser classificado no gênero *Vigna*, o qual foi estabelecido por Savi em 1894 (Phillips, 1951, citado por SELLSCHOP, 1962). Também houve muitas classificações na espécie, até que se chegasse à atual. Desse modo, a classificação cientificamente aceita é que o feijão-caupi é um planta Dicotyledonea, da ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, secção Catyang, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie *unguiculata*, subdividida em quatro cultigrupos *Unguiculata*, *Sesquipedalis*, *Biflora* e *Textilis* (MARÉCHAL; MASCHERPA; STAINIER, 1978; PADULOSI; NG, 1997; SMARTT, 1990; VERDCOURT, 1970). No Brasil são cultivados os cultigrupos *Unguiculata*, para produção de grão seco e feijão-verde, e *Sesquipedalis*, comumente chamado de feijão-de-metro, para produção de vagem.

O feijão-caupi é uma cultura de origem africana, a qual foi introduzida no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses no Estado da Bahia (FREIRE FILHO, 1988). Gandavo (2001) relata que em 1568 já havia a indicação da existência de muitos feijões no Brasil. Souza (1974) menciona que em 1587 uma grande variedade de feijões e favas era cultivada na Bahia. Embora não se possa precisar quais feijões eram cultivados, as evidências de que o feijão-caupi era um deles são muito fortes, uma vez que, segundo Barracloug (1995), desde a fundação da Bahia como capital administrativa do Brasil, em 1549, o comércio com o Oeste da África, de Guiné a Angola, era muito intenso. A partir da Bahia, o feijão-caupi foi disseminado por todo o País. No Piauí, um estado que foi colonizado do sertão para o litoral, certamente a comunicação e o comércio com o sertão eram mais difíceis, e encontra-se a citação do cultivo de feijão em 1697 (DIAS, 2008), fato que sugere que houve uma intensa disseminação da cultura, principalmente na região Nordeste e da região Nordeste para todo o País.

Nomes populares no Brasil e em outros países

É importante mencionar que o feijão-caupi tem vários nomes populares e isso por vezes confunde as pessoas. Desse modo, para dirimir dúvidas que possam existir, alguns desses nomes mais usados no País são: feijão-macassa e feijão-de-corda, na região Nordeste; feijão-de-praia, feijão-da-colônia e feijão-de-estrada, na região Norte; feijão-miúdo, na região Sul (FREIRE FILHO; CARDOSO; ARAÚJO, 1983). Na região Norte, há ainda um tipo de feijão-caupi muito importante para a culinária local chamado de manteiguinha, tem grãos de cor creme, muito pequenos. O feijão-caupi é também chamado de feijão-gurutuba e feijão-catador em algumas regiões do Estado da Bahia e norte de Minas Gerais. Além desses nomes, há um tipo de grão que tem o tegumento branco com um grande halo preto, que é chamado de feijão-fradinho nos estados de Sergipe, Bahia e Rio de Janeiro. O feijão-fradinho é o preferido para o preparo do acarajé, comida típica do Estado da Bahia, conhecido em todo o Brasil. Alguns desses nomes e outros utilizados em países produtores e consumidores são citados na Tabela 1.

Tabela 1. Nomes científico e comum do feijão-caupi em diferentes idiomas e países.

Nome científico	Nome comum				
	Português	Espanhol	Inglês	Francês	Hindu
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. subesp. unguiculata Verdc.	Brasil ⁽¹⁾	México ⁽²⁾	Estados Unidos ^(3,5,6)	França ⁽³⁾	India ⁽⁹⁾
.	Feijão-caupi	Xpelon (em Maia)	Cowpea	Haricot á ceil noir	Lobia e Chaura (em Hindu)
	Feijão-macassa	Guatemala ⁽²⁾	Southernpea	Haricot á l'ceil	Chola e Chorap (em Gujarati)
	Feijão-macassar	Ixpelon, Perome, Cachito, Riata	Blackeyepea	Cornille, Pois du	Chavalya (em Marathi)
	Feijão-de-corda	El Salvador ⁽²⁾	Blackeyed peas	Brésil, Kundew	Alasandulu (em Tegulu)
	Feijão-de-praia	Frijol da costa	Blackeyed beans	Senegal ^(7,8)	Alasande (em Kannada)
	Feijão-miúdo	Costa Rica ⁽²⁾	Field peas	Niébé, Seub, Niao	Karamani (em Tamil)
	Portugal	Rabiza	Guiana ⁽²⁾	Haiti ⁽²⁾	
	Feijão-frade	Panamá ⁽²⁾	Cowpea	Pois inconnu	
	Feijão-fradinho	Frijol	Suriname ⁽²⁾		
	Angola	Equador ⁽²⁾	Cowpea		
	Feijão macúndi	Tumbe, Chileno	Jamaica ⁽²⁾		
	Maconde	Colombia ⁽²⁾	Cowpea		
	Moçambique	Frijol caupi	Trinidad e Tobago ⁽²⁾		
	Nhemba	Venezuela ^(2,3)	Bodie beans		
	Namurua	Frijol, Caupi	Nigéria ⁽⁷⁾		
	Ecúte	República Dominicana ^(2,3)	Wake		
		Anconi, Frijol	Sudão ⁽⁷⁾		
		Porto Rico ⁽³⁾	Luba hilu		
		Frijol	Oeste da África ⁽⁶⁾		
		Peru ⁽³⁾	Cowpea, Niébé		
		Caupi, Frijol de castilha, Chileno cuarenta	Wake, Ewa		
		Chiclyo (Selva)			
		Ojo negro, Boca negra			
		Bolívia ⁽³⁾			
		Frijol camba			
		Paraguai ⁽³⁾			
		Porotro, Cumaná			
		Cuba ⁽⁴⁾			
		Frijol carita			

⁽¹⁾Freire Filho et al. (1983a 2005a). ⁽²⁾Woolley (1980). ⁽³⁾PERÚ (2010). ⁽⁴⁾Moacir Antonio Tomazetti, comunicação pessoal, em 20/06/2010. ⁽⁵⁾Fery (2002). ⁽⁶⁾Timko et al. (2007) ⁽⁷⁾Timko e Singh (2008). ⁽⁸⁾Sène (1968). ⁽⁹⁾Nene (2006).

Produção e importância socioeconômica

No Brasil são cultivadas várias espécies de feijão; entretanto, para efeito de regulamento técnico, somente as espécies *Phaseolus vulgaris* (L.) e *Vigna unguiculata* (L.) Walp., feijão-comum e feijão-caupi, respectivamente, são consideradas como feijão pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, BRASIL, 2008). Essas duas espécies são as mais importantes social e economicamente no País. A produção de feijão-caupi concentra-se nas regiões Nordeste e Norte e está se expandindo para a região Centro-Oeste, principalmente para o Estado de Mato Grosso (Figura 1).

Na região Nordeste, a produção tradicionalmente concentra-se nas áreas semiáridas, onde outras culturas leguminosas anuais, em razão da irregularidade das chuvas e das altas temperaturas, não se desenvolvem satisfatoriamente. A produção de feijão-caupi nas regiões Nordeste e Norte é feita por empresários e agricultores familiares que ainda utilizam práticas tradicionais. Na região Centro-Oeste, onde o feijão-caupi passou a ser cultivado em larga escala a partir de 2006, a produção provém principalmente de médios e grandes empresários que praticam uma lavoura altamente tecnificada.



Figura 1. Distribuição aproximada das regiões produtoras de feijão-caupi no Brasil.

É importante mencionar que em alguns estados da região Norte, em vários da região Nordeste e mais recentemente em alguns da região Centro-Oeste são cultivadas as duas espécies, muitas vezes, na mesma propriedade. Entretanto, com exceção de alguns estados, o serviço de Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publica os dados das duas espécies de forma conjunta. Esse procedimento impossibilita que se saiba, de forma direta, qual a participação de cada espécie na produção total de feijão do País. Uma estimativa da participação do feijão-caupi na produção total de feijão do País foi feita, pela primeira vez, em 1980, utilizando dados de 1977 da região Nordeste. A estimativa indicava que o feijão-caupi participava com 459.715 toneladas, 20,07% da produção (EMBRAPA, 1980). Milagres et al. (1988) fizeram nova estimativa, a qual indicou que o feijão-caupi ocupava 26,8% da área colhida e participava com 15,0% da produção. Neste trabalho foram feitas novas estimativas da participação porcentual do feijão-caupi na produção total de feijão do País. Estas estimativas foram realizadas com base nos dados dos anos em que houve acompanhamento da produção em separado (LEVANTAMENTO... 1993; 1994; 1995; 1996; 1997; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2005). Nos estados onde não havia essa informação ou onde ela era incompleta, as estimativas foram feitas por meio de informações de técnicos de empresas de assistência técnica, extencionistas, pesquisadores, produtores de grãos, produtores de sementes e comerciantes. Os índices de participação por estado produtor de feijão-caupi são apresentados na Tabela 2.

A partir dos índices da Tabela 2 estimaram-se a área cultivada, a produção e a produtividade de grãos de feijão-caupi no Brasil para o período de 2005 a 2009 (Tabelas 3, 4 e 5). Constata-se na Tabela 3 que, na média do período de 2005 a 2009, a área cultivada com feijão-caupi correspondeu a 33,08%, da área total de feijão (feijão-comum + feijão-caupi) na região Norte, 60,80% na região Nordeste e 18,05% na região Centro-Oeste. Na Tabela 4 verifica-se que, no mesmo período, a produção de feijão-caupi correspondeu a 37,64% na região Norte, 45,67% na região Nordeste e 9,12% na região Centro-Oeste. Avaliando-se a Tabela 5, observa-se que na região Norte a produtividade do feijão-caupi correspondeu a 113% da produtividade de feijão da região (feijão-comum + feijão-caupi); na região Nordeste, o índice foi de 75,3% e, na região Centro-Oeste, 53,26%.

Tabela 2. Participação porcentual do feijão-caupi na produção total de feijão (feijão-caupi + feijão-comum) dos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, considerando o período de 2005 a 2009.

Região / Estado	1ª safra		2ª safra	
	Área (%)	Produção (%)	Área (%)	Produção (%)
Norte				
Rondônia	3	3		
Acre			10	10
Amazonas			100	100
Roraima			100	100
Pará ⁽¹⁾			58	64
Amapá			100	100
Tocantins ⁽²⁾	60	60	20	20
Nordeste				
Maranhão	0,98	0,98	100	100
Piauí	100	100	100	100
Ceará ⁽¹⁾	97,1	95,5	96,4	87,3
Rio Grande do Norte	98	98	100	100
Paraíba ⁽¹⁾			59,2	52,7
Pernambuco ⁽¹⁾	86	73,4	21,5	19,6
Alagoas			10	10
Sergipe ⁽¹⁾			6,3	5,7
Bahia ⁽¹⁾	41,5	35,5		
Centro-Oeste				
Mato Grosso do Sul ⁽²⁾			6 ⁽³⁾	3 ⁽³⁾
Mato Grosso ⁽²⁾			90 ⁽³⁾	70 ⁽³⁾

⁽¹⁾Dados estimados a partir de anos em que houve acompanhamento de culturas em separado (LEVANTAMENTO... 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005). ⁽²⁾Nesses estados ainda não há um equilíbrio entre a área plantada e a produção das duas culturas. ⁽³⁾Dados referentes aos anos de 2008 e 2009.

Tabela 3. Estimativa da área cultivada com feijão-caupi no Brasil, período de 2005 a 2009.

Região/Estado	Safrá ⁽¹⁾	Área cultivada (ha)					Média do período	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Norte								
Rondônia	1ª safra	1.891	1.849	1.848	1.922	2.010	1.904	0,05
Acre	2ª safra	1.044	1.395	1.441	605	896	1.076	0,03
Amazonas	2ª safra	3.899	3.264	3.798	4.561	3.235	3.751	0,10
Roraima	2ª safra	987	987	987	987	2.987	1.387	0,04
Pará ⁽²⁾	2ª safra	42.310	43.948	41.073	37.748	31.661	39.348	1,06
Amapá	2ª safra	1.072	1.250	1.420	1.628	1.738	1.422	0,04
Tocantins	1ª safra ⁽³⁾	2.601	4.474	4.261	2.486	7.079	4.180	0,11
	2ª safra	1.672	1.001	1.097	1.934	1.780	1.497	0,04
Feijão-caupi		55.476	58.168	55.925	51.871	51.387	54.565	1,47
Feijão-comum + feijão-caupi		165.070	169.307	165.618	156.181	168.750	164.985	4,45
Feijão-caupi (%)		33,61	34,36	33,77	33,21	30,45	33,08	
Nordeste								
Maranhão	1ª safra	34.614	36.694	38.031	37.042	39.651	37.206	1,00
	2ª safra	41.984	46.267	48.293	49.479	55.968	48.398	1,31
Piauí	1ª safra	214.737	203.561	225.122	229.912	235.602	221.787	5,98
	2ª safra	10.479	8.329	6.512	6.552	6.231	7.621	0,21
Ceará ⁽³⁾	1ª safra	465.414	518.563	529.022	546.090	555.043	522.826	14,10
	2ª safra	12.567	12.655	12.964	13.563	14.368	13.223	0,36
Rio Grande do Norte	1ª safra	52.075	67.732	51.205	64.906	50.932	57.370	1,55
	2ª safra	881	1.052	775	1.375	2.133	1.243	0,03
Paraíba ⁽²⁾	2ª safra	100.259	119.458	100.129	112.327	113.588	109.152	2,94
Pernambuco ⁽²⁾	1ª safra	146.182	124.046	126.382	148.580	164.125	141.863	3,83
	2ª safra	25.991	29.316	25.097	31.706	25.978	27.618	0,74
Alagoas	2ª safra	9.400	9.700	9.947	8.737	8.065	9.170	0,25
Sergipe	2ª safra	3.253	2.895	2.570	2.247	2.659	2.725	0,07
Bahia ⁽²⁾	1ª safra	105.825	81.518	93.083	73.028	93.770	89.445	2,41
Feijão-caupi		1.223.661	1.261.786	1.269.132	1.325.544	1.368.113	1.289.647	34,79
Feijão-comum + feijão-caupi		2.145.095	2.158.309	2.057.601	2.093.959	2.154.116	2.121.816	57,23
Feijão-caupi (%)		57,04	58,46	61,68	63,30	63,51	60,80	

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Região/Estado	Safr ⁽¹⁾	Área cultivada (ha)					Média do período	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Centro-Oeste								
Mato Grosso do Sul ⁽³⁾	2ª safra		1.464	687	671	873	924	0,02
Mato Grosso ^(3,4)	2ª safra		2.000	20.000	40.000	123.000	46.250	1,25
Feijão-caupi			3.464	20.687	40.671	123.873	47.174	1,27
Feijão-comum + feijão-caupi			219.028	207.027	203.292	305.073	233.605	6,30
Feijão-caupi (%)			1,58	9,99	20,01	40,60	18,05	
Total Norte, Nordeste e Centro-Oeste								
Feijão-caupi		1.279.137	1.323.418	1.345.743	1.418.086	1.543.373	1.391.386	37,53
Feijão-comum + feijão-caupi		2.310.165	2.546.644	2.430.246	2.453.432	2.627.939	2.520.406	67,98
Feijão-caupi (%)		55,37	51,97	55,37	57,80	58,73	55,20	
Total do Brasil								
Feijão-caupi		1.279.137	1.323.418	1.345.743	1.418.086	1.543.373	1.391.386	37,53
Feijão-comum + feijão-caupi		3.825.040	3.591.521	3.793.339	3.619.545	4.129.423	3.707.361	100
Feijão-caupi (%)		33,44	36,85	35,48	39,18	37,38	37,53	

⁽¹⁾ Considerando a distribuição das safras de feijão (feijão-comum e feijão-caupi) no Brasil, ou seja, 1ª - safra das águas, 2ª - safra da seca e 3ª - safra de inverno ou irrigada. ⁽²⁾ Dados estimados com base no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) (LEVANTAMENTO... 2005, 2006, 2007, 2008, 2009), considerando o percentual dos anos em que houve acompanhamento de culturas em separado (LEVANTAMENTO... 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005). ⁽³⁾ Nesses estados ainda não há um equilíbrio entre as áreas plantadas das duas culturas. ⁽⁴⁾ Dados fornecidos pela empresa Sementes Tomazetti, em 20/05/2010.

Tabela 4. Estimativa da produção de feijão-caupi no Brasil, período de 2005 a 2009.

Região/Estado	Safrá ⁽¹⁾	Produção (t)					Média do período	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Norte								
Rondônia	1ª safra	993	1.099	1.269	1.383	1.408	1.230	0,04
Acre	2ª safra	436	675	790	357	469	545	0,02
Amazonas	2ª safra	4.567	2.526	3.401	4.104	3.304	3.580	0,11
Roraima	2ª safra	658	658	658	658	1.992	925	0,03
Pará ⁽²⁾	2ª safra	36.280	40.444	37.980	31.983	20.437	33.425	1,01
Amapá	2ª safra	682	850	1.100	1.254	1.260	1.029	0,03
Tocantins ⁽³⁾	1ª safra	1.312	3.140	3.001	1.693	5.042	2.837	0,09
	2ª safra	1.885	512	628	2.405	3.314	1.749	0,05
Feijão-caupi		46.813	49.903	48.827	43.836	37.226	45.321	1,37
Feijão-comum + feijão-caupi		111.654	118.393	122.830	120.515	132.975	121.273	3,65
Feijão-caupi (%)		41,93	42,15	39,75	36,37	27,99	37,64	
Nordeste								
Maranhão	1ª safra	13.467	14.776	15.478	15.012	13.848	14.516	0,44
	2ª safra	22.215	24.784	23.068	24.625	28.159	24.570	0,74
Piauí	1ª safra	41.752	61.184	34.369	60.863	57.957	51.225	1,54
	2ª safra	5.916	5.875	4.051	4.463	4.021	4.865	0,15
Ceará ⁽²⁾	1ª safra	114.580	232.589	110.948	227.347	109.088	158.910	4,79
	2ª safra	10.814	11.095	11.642	12.817	13.618	11.997	0,36
Rio Grande do Norte	1ª safra	20.198	31.991	20.812	32.020	19.941	24.992	0,75
	2ª safra	630	668	536	634	2.074	908	0,03
Paraíba ⁽²⁾	2ª safra	28.042	53.304	34.082	39.773	27.279	36.496	1,10
Pernambuco ⁽²⁾	1ª safra	43.608	35.043	25.241	44.871	50.703	39.893	1,20
	2ª safra	11.784	15.153	15.077	17.834	11.947	14.359	0,43
Alagoas	2ª safra	4.512	4.850	4.902	4.153	3.873	4.458	0,13
Sergipe	2ª safra	1.940	1.368	1.275	1.269	1.617	1.494	0,05
Bahia ⁽²⁾	1ª safra	43.605	25.840	47.899	32.875	38.191	37.682	1,14
Feijão-caupi		363.062	518.521	349.381	518.556	382.316	426.367	12,85
Feijão-comum + feijão-caupi		948.944	1.027.447	826.151	980.295	859.999	928.567	27,98
Feijão-caupi (%)		38,26	50,47	42,29	52,90	44,46	45,67	

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Região/Estado	Safr ⁽¹⁾	Produção (t)					Média do período	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Centro-Oeste								
Mato Grosso do Sul ⁽³⁾	2ª safra		1.755	749	749	1.029	1.070	0,03
Mato Grosso ^(3,4)	2ª safra		2.004	18.000	40.120	103.320	40.861	1,23
Feijão-caupi			3.759	18.749	40.869	104.349	41.931	1,26
Feijão-comum + feijão-caupi			390.251	385.496	395.185	514.033	421.241	12,69
Feijão-caupi (%)			0,96	4,86	10,34	20,30	9,12	
Total Norte, Nordeste e Centro-Oeste								
Feijão-caupi		409.875	572.183	416.956	603.261	523.890	513.619	15,48
Feijão-comum + feijão-caupi		1.060.598	1.536.091	1.334.477	1.495.995	1.507.007	1.471.082	44,33
Feijão-caupi (%)		38,65	37,25	31,24	40,33	34,76	34,91	
Total do Brasil								
Feijão-caupi		409.875	572.183	416.956	603.261	523.890	513.619	15,48
Feijão-comum + feijão-caupi		3.012.014	3.405.291	3.289.282	3.407.708	3.478.775	3.318.614	100,00
Feijão-caupi (%)		13,61	16,80	12,68	17,70	15,06	15,48	

⁽¹⁾ Considerando a distribuição das safras de feijão (feijão-comum e feijão-caupi) no Brasil, ou seja, 1ª - safra das águas, 2ª - safra da seca e 3ª - safra de inverno ou irrigada. ⁽²⁾ Dados estimados com base no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) (LEVANTAMENTO... 2005, 2006, 2007, 2008, 2009), considerando o percentual dos anos em que houve acompanhamento de culturas em separado (LEVANTAMENTO... 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005). ⁽³⁾ Nesses Estados ainda não há um equilíbrio entre as áreas plantadas das duas culturas. ⁽⁴⁾ Dados fornecidos pela empresa Sementes Tomazetti, em 20/05/2010.

Tabela 5. Estimativa da produtividade do feijão-caupi no Brasil, período de 2005 a 2009.

Região/Estado	Safr ⁽¹⁾	Produtividade (kg/ha)					Média ponderada	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Norte								
Rondônia	1ª safra	525	594	686	720	700	646	73,85
Acre	2ª safra	418	484	548	590	523	507	57,92
Amazonas	2ª safra	1.171	774	895	900	1.021	954	109,08
Roraima	2ª safra	667	667	667	667	667	667	76,20
Pará ⁽²⁾	2ª safra	857	920	925	847	645	849	97,08
Amapá	2ª safra	636	680	775	770	725	724	82,74
Tocantins ⁽³⁾	1ª safra	504	702	704	681	712	679	77,57
	2ª safra	1.128	511	572	1.244	1.862	1.168	133,53
Feijão-caupi⁽⁴⁾		844	858	873	845	724	831	94,92
Feijão-comum + feijão-caupi⁽⁴⁾		676	699	742	772	788	735	84,01
Feijão-caupi (%)		124,75	122,69	117,72	109,52	91,93	113,00	
Nordeste								
Maranhão	1ª safra	374	387	391	389	349	378	43,19
	2ª safra	529	536	478	498	503	508	58,02
Piauí	1ª safra	194	301	153	265	246	231	26,40
	2ª safra	565	705	622	681	645	638	72,96
Ceará ⁽²⁾	1ª safra	246	449	210	416	197	304	34,74
	2ª safra	861	877	898	945	948	907	103,69
Rko Grande do Norte	1ª safra	365	445	383	464	392	414	47,35
	2ª safra	715	635	692	461	972	731	83,51
Paraíba ⁽²⁾	2ª safra	280	446	340	354	240	334	38,21
Pernambuco ⁽²⁾	1ª safra	298	283	200	302	309	281	32,14
	2ª safra	453	517	601	562	460	520	59,42
Alagoas	2ª safra	480	500	493	475	480	486	55,56
Sergipe	2ª safra	596	473	496	564	608	548	62,65
Bahia ⁽²⁾	1ª safra	412	317	515	450	407	421	48,15
Feijão-caupi⁽⁴⁾		296	409	274	390	279	330	37,66
Feijão-comum + feijão-caupi⁽⁴⁾		442	476	402	468	399	438	50,01
Feijão-caupi (%)		66,81	85,93	68,31	83,21	70,00	75,30	

Coninua...

Tabela 5. Continuação.

Região/Estado	Safr ^a ⁽¹⁾	Produtividade (kg/ha)					Média ponderada	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Centro-Oeste								
Mato Grosso do Sul ⁽³⁾	2ª safra		1.199	1.090	1.116	1.179	1.159	132,45
Mato Grosso ^(3,5)	2ª safra		1.002	900	1.003	840	883	100,97
Feijão-caupi ⁽⁴⁾			1.113	1.092	1.352	842	960	109,76
Feijão-comum + feijão-caupi ⁽⁴⁾			1.782	1.862	1.944	1.685	1.803	206,08
Feijão-caupi (%)			62,46	58,62	69,56	49,99	53,26	
Total Norte, Nordeste e Centro-Oeste								
Feijão-caupi ⁽⁴⁾		320	432	310	425	339	369	42,19
Feijão-comum + feijão-caupi ⁽⁴⁾		459	603	549	610	573	584	66,70
Feijão-caupi (%)		69,80	71,68	56,42	69,77	59,19	63,25	
Total geral do Brasil								
Feijão-caupi ⁽⁴⁾		320	432	310	425	339	369	42,19
Feijão-comum + feijão-caupi ⁽⁴⁾		779	839	898	909	956	875	100,00
Feijão-caupi (%)		41,16	51,55	34,51	46,81	35,51	42,20	

⁽¹⁾Considerando a distribuição das safras de feijão (feijão-comum e feijão-caupi) no Brasil, ou seja, 1ª - safra das águas, 2ª - safra da seca e 3ª - safra de inverno ou irrigada. ⁽²⁾Dados estimados com base no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) (LEVANTAMENTO... 2005, 2006, 2007, 2008, 2009), considerando o percentual dos anos em que houve acompanhamento de culturas em separado (LEVANTAMENTO... 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005). ⁽³⁾Nesses estados ainda não há um equilíbrio entre as áreas plantadas das duas culturas. ⁽⁴⁾Média ponderada. ⁽⁵⁾Dados fornecidos pela empresa Sementes Tomazetti, em 20/05/2010.

A participação do feijão-caupi na região Norte, na área cultivada e na produção, é pequena; entretanto, a produtividade é praticamente igual à média nacional. Na região Nordeste, o feijão-caupi tem uma grande participação na área cultivada, porém tem uma participação relativamente modesta na produção da região, a qual decorre da baixa produtividade. Na região Centro-Oeste, o feijão-caupi começou a ser cultivado em larga escala em 2006, e ainda tem uma participação pequena na produção da região; contudo, tem produtividade superior à média nacional e apresenta-se como uma importante alternativa para os arranjos produtivos da região, especialmente no cultivo de safrinha. Nacionalmente, na média do período de 2005 a 2009, o feijão-caupi contribuiu com 37,53% da área colhida, 15,48% da produção e teve uma produtividade que correspondeu a 42,20% da produtividade nacional (Tabela 6). Na região Nordeste, particularmente, os parâmetros da cultura não são satisfatórios. Contudo, constitui uma situação de oportunidade, porque para aumentar a produção não é necessário abrir mais áreas, basta o investimento em tecnologia.

O feijão-caupi tem uma grande importância, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. É rico em proteína, minerais e fibras (FROTA et al., 2008; SINGH, 2007) e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste. Atualmente seu consumo expande-se de forma mais intensa para as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Considerando o período de 2005 a 2009, constata-se que, na média desse período, foi cultivada uma área de 1.391.386 hectares e foram produzidas 513.619 toneladas de feijão-caupi (Tabela 6). Admitindo-se que cada hectare gere 0,8 emprego/ano, considerando o consumo per capita de 18,21 kg/pessoa/ano (FEIJÃO..., 2009) e o preço mínimo da saca de 60 kg de R\$ 80,00 (HETZEL, 2009), constata-se que a cultura do feijão-caupi gerou, em média, 1.113.109 empregos por ano, produziu suprimento alimentar para 28.205.327 pessoas e gerou uma produção anual no valor de R\$ 684.825.333 reais (Tabela 7).

Tabela 6. Estimativa, por região, da área cultivada, produção e produtividade e da participação porcentual do feijão-caupi ⁽¹⁾ no Brasil, média do período de 2005 a 2009.

Região	Área cultivada (ha)	Área cultivada (% do Brasil)	Produção (t)	Produção (% do Brasil)	Produtividade (kg/ha)	Produtividade (% do Brasil)
Norte						
Feijão-caupi	54.565	1,47	45.321	1,37	831	94,92
Feijão-comum + feijão-caupi	164.985	4,45	121.273	3,65	735	84,01
Nordeste						
Feijão-caupi	1.289.647	34,79	426.367	12,85	330	37,66
Feijão-comum + feijão-caupi	2.121.816	57,23	928.567	27,98	438	50,01
Centro-Oeste ⁽²⁾						
Feijão-caupi	47.174	1,27	41.931	1,26	960	109,76
Feijão-comum + feijão-caupi	233.605	6,30	421.241	12,69	1.803	206,08
Total Norte, Nordeste e Centro-Oeste						
Feijão-caupi	1.391.386	37,53	513.619	15,48	369	42,17
Feijão-comum + feijão-caupi Brasil	2.520.406	67,98	1.471.082	44,33	584	66,74
Feijão-caupi	1.391.386	37,53	513.619	15,48	369	42,17
Feijão-comum + feijão-caupi	3.707.361	100,00	3.318.614	100,00	875	100,00

⁽¹⁾ Dados de feijão-caupi estimados a partir de dados do IBGE (LEVANTAMENTO..., 2005, 2006, 2007, 2008, 2009). ⁽²⁾ Média do período de 2006 a 2009.

Tabela 7. Alguns parâmetros sócioeconômicos da cultura do feijão-caupi, média do período 2005-2009.

Parâmetro	Unidade	2005-2009
Área colhida ⁽¹⁾	ha	1.391.386
Produção ⁽¹⁾	t	513.619
Nº de empregos gerados	0,8 emprego/ha/ano	1.113.109
Potencial de suprimento alimentar	18,21 kg/pessoa/ano ⁽²⁾	28.205.327
Valor da Produção (R\$)	80,00/saco 60 kg ⁽³⁾	684.825.333

⁽¹⁾Dados de feijão-caupi estimados a partir de dados do IBGE (LEVANTAMENTO..., 2005, 2006, 2007, 2008, 2009). ⁽²⁾ Hetzel (2009). ⁽³⁾ Preço mínimo da saca de 60 kg (Hetzel, 2009).

Tipos comerciais de grãos

A necessidade de caracterização e classificação dos grãos de feijão-caupi quanto à cor, forma, tamanho do grão e quanto ao tipo de anel do hilo e halo vem sendo percebida há anos, não somente para fins de descrição de cultivares, mas, principalmente, para fins comerciais. Atualmente essa necessidade é ainda maior, já que a cultura está diante de uma expansão de mercado tanto interno quanto externo.

Krutman et al. (1968) apresentaram um trabalho que caracterizava as cores dos grãos de feijão-caupi em dez grupos: mulatinho, preto, vermelho, creme/branco, branco com olho preto, branco com olho castanho, bicolor, mosqueado, pontilhado e tricolor. Araújo (1988) apresentou um levantamento sobre os principais tipos comerciais de grãos de feijão-caupi dos estados das regiões Norte e Nordeste e ainda dos estados de Minas Gerais e Mato Grosso. Nesse levantamento são relacionadas cinco cores: marrom, creme, branca, vinagre e manteiguinha (creme-amarelada). Cita ainda outras cores de grão que não apareceram no levantamento, dentre elas três com importância comercial, denominadas corujinha, azulão e fradinho.

A necessidade de criar padrões para o feijão-caupi também foi identificada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que, por meio da Instrução Normativa nº 12, de 28 de março de 2008, instituiu o novo Regulamento Técnico do Feijão (BRASIL, 2008), com várias mudanças em relação ao anterior (BRASIL, 2002) e por meio do Ato Nº 4, de 19 de agosto de 2010, instituiu os descritores de cultivares de feijão-caupi (BRASIL 2010). O novo Regulamento Técnico do Feijão determina:

- Artigo 2º, inciso I, que feijões são grãos provenientes das espécies *Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

- Artigo 3º, que o requisito de identidade do feijão é definido pela própria espécie do produto.

- Artigo 4º, que os requisitos de qualidade do feijão são definidos em função da coloração do tegumento (película) do grão e dos limites máximos de tolerância de defeitos estabelecidos no Regulamento Técnico.

- Artigo 5º, que, de acordo com os requisitos estabelecidos nos Artigos 3º e 4º desse Regulamento Técnico, será classificado em Grupos, Classes e Tipos.

- Artigo 5º, Parágrafo 1º, que, de acordo com a espécie a que pertence o feijão, será classificado em dois Grupos, sendo o Grupo I o feijão-comum, proveniente da espécie *Phaseolus vulgaris* L. e o Grupo II o feijão-caupi (feijão-de-corda ou feijão-macassar), proveniente da espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

- Artigo 5º, Parágrafo 2º, estabelece que, de acordo com a coloração do tegumento do grão, o feijão-comum (grupo I) e o feijão-caupi (Grupo II) serão classificados em quatro classes.

Este trabalho refere-se somente ao feijão-caupi, desse modo só serão abordadas as classes do Grupo II, as quais correspondem ao feijão-caupi, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

No Artigo 5º, Parágrafo 2º, Inciso II, têm-se Classes do Grupo II:

- a) Branco: produto que contém no mínimo 90% de grãos de coloração branca.
- b) Preto: produto que contém no mínimo 90% de grãos de coloração preta.
- c) Cores: produto que contém no mínimo 90% de grãos de classe cores, admitindo-se até 10% de outras cultivares da classe cores, que apresentem contraste na cor ou no tamanho.
- d) Misturado: produto que não atende às especificações de nenhuma das classes anteriores.

No que se refere à classificação por Tipo, o Artigo 5º, Parágrafo 3º, diz que, de acordo com os percentuais de tolerância de defeitos previstos no Regulamento Técnico, o feijão do Grupo II será classificado em três tipos: Tipo 1 (alta qualidade), Tipo 2 (média qualidade) e Tipo 3 (baixa qualidade), podendo ainda ser enquadrado como Fora do Tipo ou Desclassificado. É importante mencionar que essa instrução normativa também trata do feijão partido. O Artigo 6º diz que o feijão partido de acordo com os requisitos estabelecidos nos Artigos 3º e 4º do Regulamento Técnico será classificado somente em Grupo e Tipo.

O Artigo 10 desse Regulamento Técnico determina que o percentual de umidade tecnicamente recomendável para fins de comercialização do feijão seja de até 14%. O Artigo 10, Parágrafo único, diz que o feijão com umidade superior a 14% poderá ser comercializado, desde que não esteja ocasionando fatores de risco à saúde humana. Ainda no Artigo 11, Parágrafo 4º, Inciso I, estabelece-se que o feijão embalado e classificado deve apresentar-se homogêneo quanto às suas especificações de qualidade, apresentação e identificação.

Além da classificação oficial, que chega somente até Classe, Freire Filho et al. (2000) subdividiram as classes de grãos de feijão-caupi Branco e Cores em subclasses, visando obter uma nomenclatura que ao mesmo tempo contemplasse a regulamentação oficial e o uso popular e que pudesse se tornar de uso corrente entre pesquisadores, técnicos das áreas de assistência técnica e fiscalização, produtores, comerciantes, industriais, distribuidores e consumidores. Freire Filho et al. (2005a) fizeram mudanças na definição de algumas subclasses (Tabela 8).

Tabela 8. Classificação do feijão-caupi quanto à cor dos grãos.

Classe ⁽¹⁾	Subclasse ⁽²⁾	Característica dos grãos
a) Branco	Branco liso	Tegumento branco e liso
	Branco rugoso	Tegumento branco e rugoso
	Fradinho	Tegumento branco, rugoso com halo preto
	Olho-marrom	Tegumento branco, podendo ser liso ou rugoso com halo marrom
	Olho-vermelho	Tegumento branco, podendo ser liso ou rugoso com halo vermelho
b) Preto	Preto-fosco	Tegumento preto, liso e fosco
	Preto-brilhoso	Tegumento preto, liso e brilhoso
c) Cores	Mulato liso	Tegumento marrom e liso
	Mulato rugoso	Tegumento marrom e rugoso
	Canapu	Tegumento marrom-claro, liso, comprimidos nas extremidades
	Sempre-verde	Tegumento esverdeado-claro e liso
	Verde	Tegumento e/ou cotilédones verdes
	Manteiga	Tegumento creme-amarelado, liso ou levemente enrugado
	Vinagre	Tegumento vermelho e liso
	Azulão	Tegumento azulado e liso
	Corjinha	Tegumento mosqueado cinza ou azulado e liso
Rajado	Tegumento de cor marrom, liso, com rajas longitudinais mais escuras	
d) Misturado	Produto com grãos de diferentes classes e subclasses	

⁽¹⁾Regulamento Técnico do Feijão, Instrução Normativa Nº 12, de 28/03/2008, MAPA (BRASIL, 2008). ⁽²⁾Adaptado de Freire Filho et al. (2005a).

As classes e subclasses são especificadas a seguir:

a) Classe Branco: com o mínimo de 90% de grãos com tegumento de coloração branca:

a.1. Subclasse Branco liso: cultivares com grãos com tegumento branco, liso, sem halo, com ampla variação de tamanhos e formas (Figura 2).

a.2. Subclasse Branco rugoso: cultivares com grãos com tegumento branco, rugoso, reniformes, sem halo, com pequena variação de tamanho e relativamente grandes (Figura 3).

a.3. Subclasse Fradinho: cultivares com grãos com tegumento rugoso de cor branca e com um halo preto com contornos definidos (Figura 4).

a.4. Subclasse Olho-marrom: cultivares com grãos com tegumento liso ou rugoso de cor branca e com um halo marrom com contornos definidos (Figura 5).

a.5. Subclasse Olho-vermelho: cultivares com grãos com tegumento liso ou rugoso de cor branca e com um halo vermelho com contornos definidos (Figura 6).

b) Classe Preto: com o mínimo de 90% de grãos com tegumento de coloração preta, podendo ser fosco ou apresentar brilho.

b.1. Subclasse preto de tegumento liso fosco (Figura 7).

b.2. Subclasse preto de tegumento liso com brilho (Figura 8).

c) **Classe Cores:** com o mínimo de 90% de grãos da Classe Cores, admitindo-se até 10% de outros cultivares da Classe Cores que apresentem contraste na cor ou no tamanho:

c.1. Subclasse Mulato liso: cultivares com grãos com tegumento liso de cor marrom, com a tonalidade variando de clara a escura e com uma ampla variação de tamanhos e formas (Figura 9).

c.2. Subclasse Mulato rugoso: cultivares com grãos com tegumento rugoso de cor marrom, com a tonalidade variando de clara a escura e com uma ampla variação de tamanhos e formas (Figura 10).

c.3. Subclasse Canapu: cultivares com grãos com tegumento marrom-claro, liso, relativamente grandes, bem cheios, levemente comprimidos nas extremidades, com largura, comprimento e altura aproximadamente iguais (Figura 11).

c.4. Subclasse Sempre-verde: cultivares com grãos de tegumento de cor levemente esverdeada e liso (Figura 12).

c.5. Subclasse Verde: cultivares com o tegumento e/ou cotilédones de cor verde (Figura 13);

c.6. Subclasse Manteiga: cultivares com grãos com tegumento de cor creme-amarelada e liso (Figura 14).

c.7. Subclasse Vinagre: cultivares com grãos com tegumento liso de cor vermelha (Figura 15).

c.8. Subclasse Azulão: cultivares com grãos com tegumento liso de cor azulada (Figura 16).

c.9. Subclasse Corujinha: cultivares com grãos com tegumento liso de cor mosqueada-cinza ou azulada (Figura 17).

c.10. Subclasse Rajado: materiais que têm grãos com tegumento de cor marrom, com rajadas longitudinais de tonalidade mais escura (Figura 18).

d) **Misturado:** produto que possui grãos de diferentes classes e que não atende às especificações de nenhuma das classes anteriores.



Figura 2. Classe Branco, subclasse Branco liso.



Figura 3. Classe Branco, subclasse Branco rugoso.



Figura 4. Classe Branco, subclasse Fradinho.



Figura 5. Classe Branco, subclasse Olho-marrom.



Figura 6. Classe Branco, subclasse Olho-vermelho.



Figura 7. Classe Preto, subclasse Preto fosco.



Figura 8. Classe Preto, subclasse Preto brilhoso.



Figura 9. Classe Cores, subclasse Mulato liso.



Figura 10. Classe Cores, subclasse Mulato rugoso.



Figura 11. Classe Cores, subclasse Canapu.

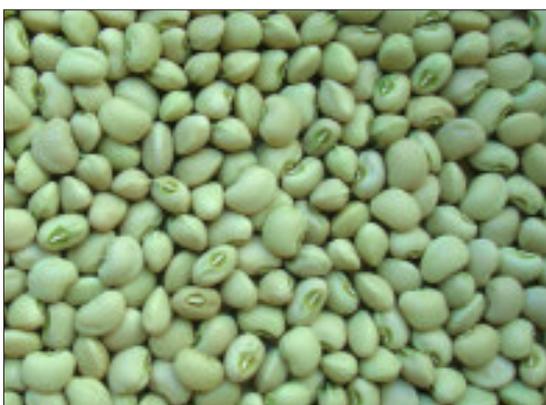


Figura 12. Classe Cores, subclasse Sempre-verde.



Figura 13. Classe Cores, subclasse Verde.

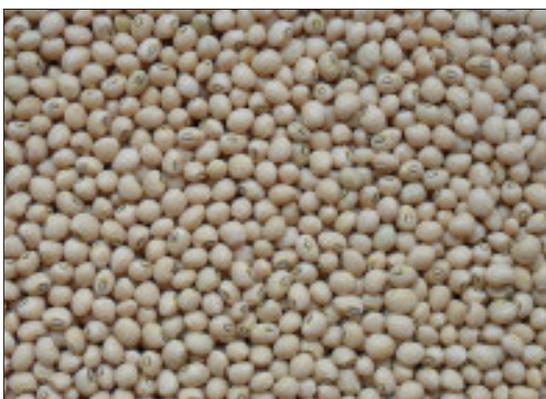


Figura 14. Classe Cores, subclasse Manteiga.



Figura 15. Classe Cores, subclasse Vinagre.



Figura 16. Classe Cores, subclasse Azulão.



Figura 17. Classe Cores, subclasse Corujinha.



Figura 18. Classe Cores, subclasse Rajado.

Além da cor do tegumento, o hilo e os caracteres relacionados ao hilo contribuem para compor o aspecto visual do grão; desse modo, também constituem características comerciais importantes. Em determinados países, podem inclusive influenciar o preço do produto (COULIBALY; LOWENBERG-DEBOER, 2002). No Brasil, as características do hilo, da membrana do hilo, do anel do hilo e do halo são mais importantes na classe Branco. Há uma preferência por grãos sem halo, com uma tendência de preferência por grãos com hilo e anel do hilo pequenos, com membrana do hilo e anel do hilo de cor clara (Figura 19).

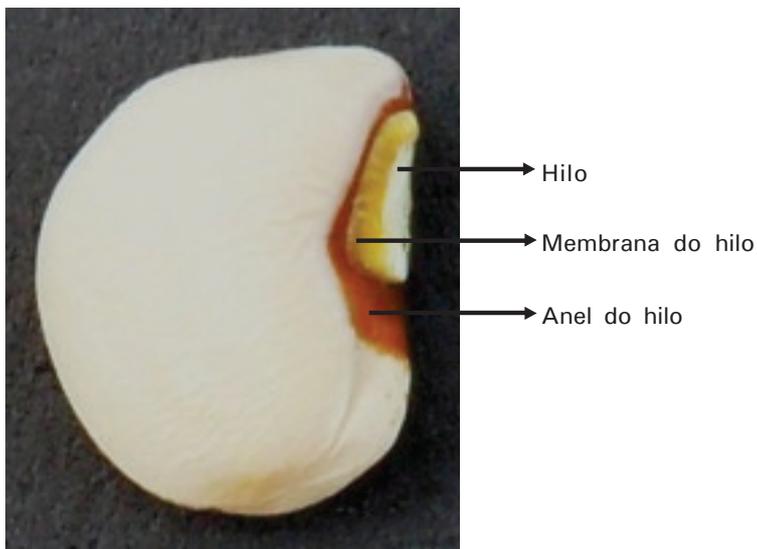


Figura 19. Grão mostrando o hilo (parte branca), a membrana do hilo (creme-clara) e o anel do hilo (marrom-claro).

Materiais com grãos com hilo e anel do hilo pequenos são comuns nas subclasses Branco liso e Manteiga, no entanto, são muito raros na subclasse Branco rugoso, constituindo a obtenção dessa característica um objetivo do programa de melhoramento. Nas subclasses Branco que têm halo, os tamanhos do hilo e do anel do hilo não parecem ter importância comercial. Contudo, o tamanho do halo é importante, devendo ser de tamanho médio e ter contorno definido. Das três subclasses com halo, embora sendo encontrados no comércio grãos das subclasses Olho-vermelho e Olho-marrom, a maior preferência é por grãos da subclasse Fradinho. Na Figura 20, são apresentados grãos da classe Branco, com as características de hilo de maior aceitação comercial.

O tamanho do grão também é um caráter muito importante, tanto para o mercado interno quanto para o externo. No mercado interno, dependendo do tipo comercial, há uma preferência específica por tamanho. Para a subclasse Manteiga, a preferência é por grãos com peso inferior a 10 g por 100 grãos. Por outro lado, para as subclasses Branco rugoso e Fradinho, a preferência é por grãos com peso superior a 25 g por 100 grãos. De um modo geral, tanto as cultivares locais quanto as melhoradas, em sua grande maioria, têm peso de 100 grãos variando entre 15 g e 25 g por 100 grãos. Constata-se, contudo, que tanto produtores quanto compradores e empacotadores preferem grãos com peso superior a 20 g por 100 grãos. Isso, evidentemente, reflete a preferência dos consumidores.

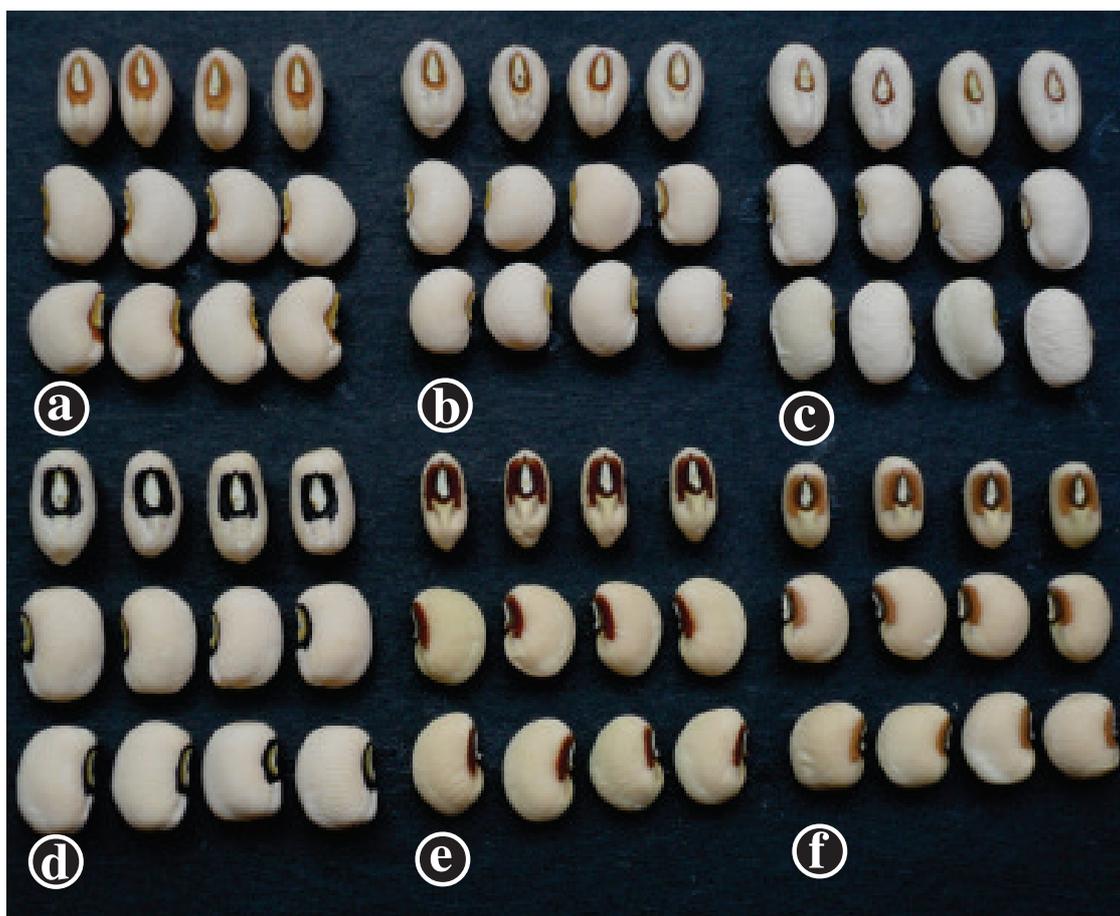


Figura 20. Grãos com diferentes tipos de hilo e anel de hilo, sem halo e com halo: a) grão com hilo e anel do hilo grandes, sem halo; b) grão com hilo e anel do hilo médios, sem halo; c) grão com hilo e anel do hilo pequenos sem halo; d) grão com halo preto (Fradinho); e) grão com halo vermelho; f) grão com halo marrom.

Para o mercado externo, as empresas exportadoras exigem que em 100 g existam no máximo 400 grãos, ou seja, 25 g por 100 grãos. Entretanto, dependendo do país importador, há uma certa tolerância, já tendo sido feitas exportações com 500 grãos por 100 g.

No que se refere à forma dos grãos, Krutman et al. (1968) os caracterizaram em cinco formatos: reniforme, ovoide, globoso, romboide e irregular. Na Figura 21, são apresentadas as principais formas encontradas atualmente. No comércio a granel encontram-se todas essas formas, predominando a reniforme, a losangular (romboide), a ovalada e a quadrangular (canapu). No comércio de grãos empacotados, predominam as formas reniforme, ovalada e losangular, todas sem arestas marcantes.

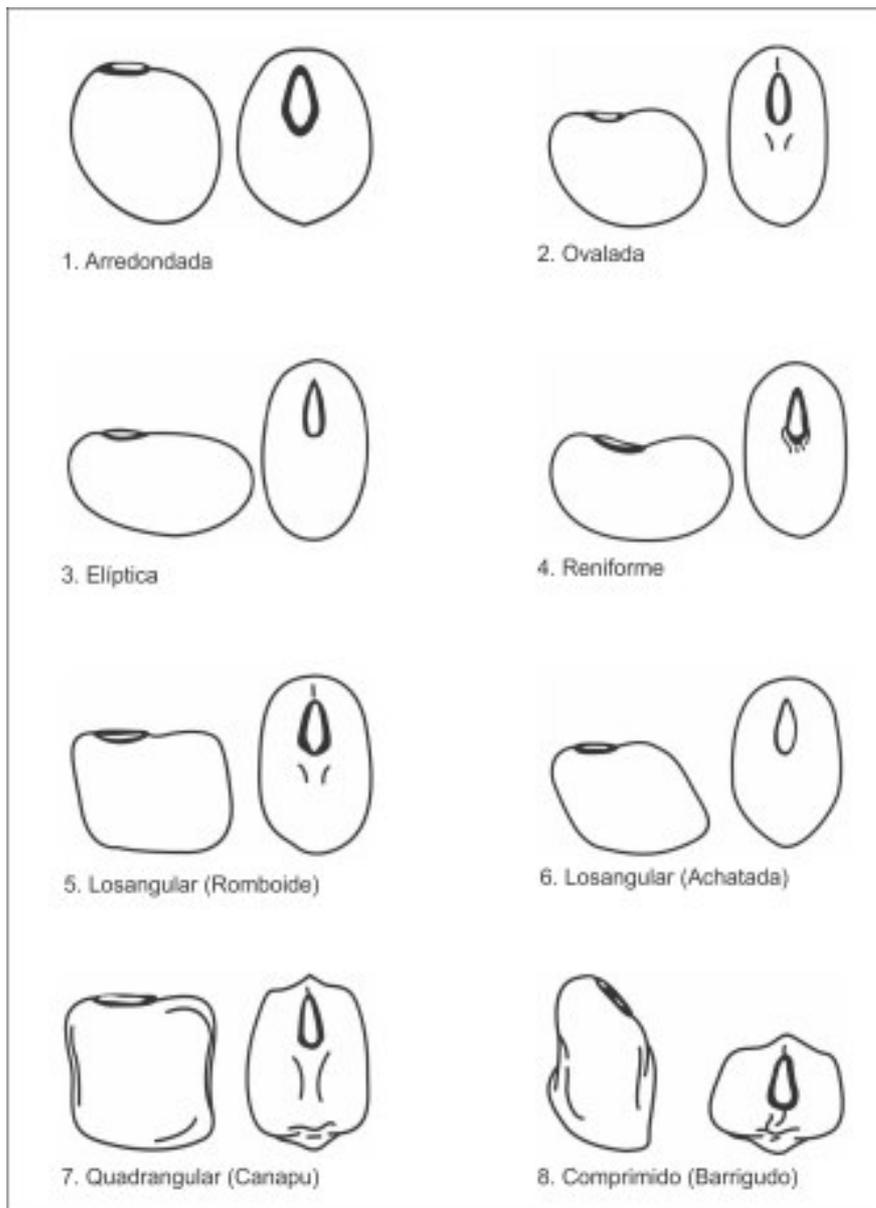


Figura 21. Principais formatos de grãos de feijão-caupi encontrados em cultivares comerciais.

No que se refere às classes comerciais, considerando-se que há preferências regionais e até mesmo localizadas, no comércio a granel podem ser encontradas todas as classes e subclasses de grãos. Entretanto predominam as subclasses Mulato liso, Branco liso, Branco rugoso, Canapu e Sempre-verde. Já no comércio de grãos empacotados, predominam as subclasses Mulato liso, Sempre-verde, Branco liso, Branco rugoso e Fradinho. Esta última subclasse geralmente é comercializada em pacotes de 500 gramas, tem preço diferenciado e é distribuída por grandes redes de supermercados. Esse tipo de grão é o mais usado para fazer o acarajé, sendo também consumido em pratos requintados na região Sudeste do Brasil. Segundo Ehlers e Hall (1997), o fradinho é o tipo de grão mais adequado para exportação.

Pode-se considerar que o produto feijão-caupi está bem regulamentado e classificado para fins de comercialização. Desse modo é indispensável que pesquisadores, técnicos, produtores, comerciantes, industriais e distribuidores conheçam a regulamentação e a classificação. Só com esse conhecimento poderá ser colocado no mercado um produto dentro dos padrões de qualidade estabelecidos, comercialmente bem caracterizado e com condições de atender às exigências de todos os componentes da cadeia produtivo-comercial, em especial, do consumidor.

Mercado

Mercado brasileiro

No Brasil, o cultivo do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) predomina nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, possivelmente em razão de fatores de ordem climática. Já o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) predomina nas regiões Nordeste e Norte. Porém, por ser uma espécie adaptada às condições tropicais e subtropicais (SINGH, 2006), produz bem em todas as regiões do País.

Para o feijão-caupi podem-se identificar, já bem estabelecidos, três segmentos de mercado: grãos secos, feijão verde (vagem verde ou grão verde debulhado) e sementes. O mercado de feijão processado industrialmente está em fase inicial. No mercado de grãos secos, nas regiões Norte e Nordeste, o feijão-comum e o feijão-caupi, embora não competindo no campo, competem por mercado e sempre que há uma queda na oferta de feijão-caupi, o mercado é suprido por feijão-comum de outras regiões do País e, às vezes, importado. Estima-se que nas regiões Norte (Tabela 9) e Nordeste (Tabela 10) há um deficit permanente de oferta de feijão-caupi, respectivamente de 17.576,7 e 102.281,3 toneladas. Já na região Centro-Oeste, onde o cultivo do feijão-caupi ainda está se expandindo, há um superavit de 38.271,7 toneladas (Tabela 11). Nas regiões Norte e Nordeste, em decorrência do deficit, o feijão-comum, geralmente vindo de outras regiões, vem ocupando cada vez mais espaço no mercado.

Tabela 9. Estimativa da produção e da demanda de feijão-caupi na região Norte, com base na média da produção do período de 2005 a 2009.

Estado	População (habitante) ⁽¹⁾	Consumidor de feijão-caupi (%) ⁽²⁾	Consumidor de feijão-caupi	Consumo per capita (kg/pessoa/ano) ⁽³⁾	Demanda estimada (t)	Produção (t)	Superavit/Deficit (t)
Rondônia	1.503.928	30	451.178	13,65	6.159	1.230	-4.928
Acre	691.132	30	207.340	13,65	2.830	545	-2.285
Amazonas	3.393.369	30	1.018.011	13,65	13.896	3.580	-10.315
Roraima	421.499	30	126.450	13,65	1.726	925	-801
Pará	7.431.020	30	2.229.306	13,65	30.430	33.425	2.995
Amapá	626.609	30	187.983	13,65	2.566	1.029	-1.537
Tocantins	1.292.051	30	387.615	13,65	5.291	4.586	-705
Total			4.607.882		62.898	45.321	-17.577

⁽¹⁾População estimada em 2009 (IBGE, 2010). ⁽²⁾Considerando que 30% da população consome feijão-caupi. ⁽³⁾Considerando um consumo per capita anual de 75% da média do nacional, que é de 18,21 kg/pessoa/ano (FEIJÃO..., 2009c).

Tabela 10. Estimativa da produção e da demanda de feijão-caupi na região Nordeste, com base na média de produção do período de 2005 a 2009.

Estado	População (habitante) ⁽¹⁾	Consumidor de feijão-caupi (%) ⁽²⁾	Consumidor de feijão-caupi	Consumo <i>per capita</i> (kg/pessoa/ano) ⁽³⁾	Demanda estimada (t)	Produção (t)	Superavit/Deficit (t)
Maranhão	6.367.138	50	3.183.569	20,03	63.767	39.086	-24.680
Piauí	3.145.325	90	2.830.793	20,03	56.701	56.090	-611
Ceará ⁽²⁾	8.547.809	90	7.693.028	20,03	154.091	170.908	16.816
Rio Grande do Norte	3.137.541	70	2.196.279	20,03	43.991	25.901	-18.091
Paraíba ⁽²⁾	3.769.977	70	2.638.984	20,03	52.859	36.496	-16.363
Pernambuco ⁽²⁾	8.810.256	50	4.405.128	20,03	88.235	54.252	-33.982
Alagoas ⁽¹⁾	3.156.108	10	315.611	20,03	6.322	4.458	-1.864
Sergipe ⁽²⁾	2.019.679	10	201.968	20,03	4.045	1.494	-2.552
Bahia ⁽²⁾	14.637.364	20	2.927.473	20,03	58.637	37.682	-20.955
Total	53.591.197		26.392.832		528.648	426.367	-102.281

⁽¹⁾População estimada em 2009 (IBGE, 2010) ⁽²⁾Porcentagem estimada da população que consome feijão-caupi ⁽³⁾Considerando um consumo *per capita* anual de 110% da média do nacional, que é de 18,21 kg/pessoa/ano (FEIJÃO..., 2009c).

Tabela 11. Estimativa da produção e da demanda de feijão-caupi na região Centro-Oeste, com base na média de produção do período de 2005 a 2009.

Estado	População (habitante) ⁽¹⁾	Consumidor de feijão-caupi (%) ⁽²⁾	Consumidor de feijão-caupi	Consumo <i>per capita</i> (kg/pessoa/ano) ⁽³⁾	Demanda estimada (t)	Produção (t)	Superavit/Deficit (t)
Mato Grosso do Sul ⁽³⁾	2.360.498	5	118.025	13,65	1.611	1.070	-541
Mato Grosso ⁽³⁾	3.001.692	5	150.085	13,65	2.049	40.861	38.812
Total	5.362.190		268.110		3.660		38.272

⁽¹⁾População estimada em 2009 (IBGE, 2010); ⁽²⁾Considerando que 5% da população consome feijão-caupi; ⁽³⁾Considerando um consumo *per capita* anual de 75% da média do nacional, que é de 18,21 kg/pessoa/ano (FEIJÃO..., 2009c).

É importante mencionar que nas regiões Sudeste e Centro-Oeste são cultivadas três safras de feijão-comum (das águas, da seca e de inverno/irrigada), na região Sul, duas safras (das águas e da seca), na região Norte, somente a safra que corresponde à safra das secas (fim do período chuvoso da região) e na região Nordeste, praticamente, só é cultivada a safra das águas, pois a irrigada ainda é muito pequena. Na verdade, esse quadro se traduz em oportunidade para os produtores de feijão-caupi das regiões Norte e Nordeste, que, com a ampliação da safra irrigada, podem vir a ocupar maior espaço no mercado dessas regiões e buscar espaço no mercado de outras regiões do País. Entretanto, não tem sido constatado aumento da produção de feijão-caupi em cultivo irrigado e, apesar do crescimento da produção da cultura nos cerrados das regiões Norte e Nordeste, a partir do ano de 2006, o deficit de oferta de feijão-caupi dessas regiões vem sendo suprido, em parte, pelo feijão-caupi produzido em cultivo de safrinha nos cerrados do Estado de Mato Grosso.

O feijão-verde é um segmento de mercado muito importante, de grande volume, sobre o qual há poucas informações. Tanto a produção quanto a comercialização ocorrem em torno dos centros urbanos. Em virtude de seu sistema de produção exigir muito trabalho manual, principalmente na colheita e na debulha, é um mercado em que predomina a agricultura familiar. As vagens verdes e os grãos verdes, a granel, são comercializados em feiras livres; por outro lado, os grãos verdes embalados são comercializados em mercearias e supermercados. É um produto que apresenta preços atrativos e constitui uma importante opção de negócio, inclusive com possibilidade de avanços em seu processamento industrial, como enlatamento, resfriamento e congelamento (ANDRADE et al., 2010; KRUTMAN et al., 1971; ROCHA, 2009).

O segmento de mercado referente a sementes é também muito promissor. Na região Norte, a demanda potencial estimada é de 1.364 toneladas (Tabela 12), na região Nordeste, é de 32.241 toneladas (Tabela 13) e na região Centro-Oeste, considerando a área plantada em 2009, é de 4.955 toneladas (Tabela 14). Contudo, o uso de semente certificada ainda é muito baixo, com exceção da região Centro-Oeste, que utiliza semente certificada em quase toda a área plantada. Nas regiões Norte e Nordeste essa utilização é estimada em torno de 10%. É importante mencionar que esse mercado está crescendo e também avançando em termos de organização, já havendo produtores de sementes de feijão-caupi nas três regiões mencionadas e associações de produtores de sementes em vários estados.

Tabela 12. Estimativa da demanda de sementes de feijão-caupi para a 1ª e 2ª safras na região Norte⁽¹⁾.

Estado	1ª safra		2ª safra		Necessidade total de semente (t)
	Área a ser plantada (ha)	Necessidade de semente (t)	Área a ser plantada (ha)	Necessidade de semente (t)	
Rondônia	1.904	48			48
Acre			1.076	27	27
Amazonas			3.751	94	94
Roraima			1.387	35	35
Pará			39.348	984	984
Amapá			1.422	36	36
Tocantins	4.180	105			105
			1.497	37	37
Total	6.084	152	48.481	1.212	1.364

⁽¹⁾Dados estimados a partir da média da área plantada no período de 2005 a 2009 (LEVANTAMENTO..., 2005, 2006, 2007, 2008, 2009) e utilizando 25 kg de sementes por hectare.

Tabela 13. Estimativa da demanda de sementes de feijão-caupi para a 1ª e 2ª safras na região Nordeste⁽¹⁾.

Estado	1ª safra		2ª safra		Necessidade total de semente (t)
	Área a ser plantada (ha)	Necessidade de semente (t)	Área a ser plantada (ha)	Necessidade de semente (t)	
Maranhão	37.206	930			930
			48.398	1.210	1.210
Piauí	221.787	5.545			5.545
			7.621	191	191
Ceará	522.826	13.071			13.071
			13.223	331	331
Rio Grande do Norte	57.370	1.434			1.434
			1.243	31	31
Paraíba	109.152	2.729			2.729
Pernambuco	141.863	3.547			3.547
			27.618	690	690
Alagoas	9.170	229			229
Sergipe	2.725	68			68
Bahia	89.445	2.236			2.236
Total	1.191.544	29.789	98.103	2.453	32.241

⁽¹⁾Dados estimados a partir da média da área plantada no período de 2005 a 2009 (LEVANTAMENTO..., 2005, 2006, 2007, 2008, 2009) e utilizando 25 kg de sementes por hectare.

Tabela 14. Estimativa da demanda de sementes de feijão-caupi para a 2ª safra na região Centro-Oeste.

Estado	2ª safra ⁽¹⁾		2ª safra ⁽²⁾	
	Área a ser plantada (ha)	Necessidade de semente (t)	Área a ser plantada (ha)	Necessidade de semente (t)
Mato Grosso do Sul ⁽³⁾	924	37	873	35
Mato Grosso ⁽³⁾	46.250	1.850	123.000	4.920
Total	47.174	1.887	123.873	4.955

⁽¹⁾Dados estimados a partir da média da área plantada no período de 2006 a 2009. ⁽²⁾Dados estimados, considerando-se a área plantada em 2009. ⁽³⁾Fonte dos dados de área (LEVANTAMENTO..., 2005, 2006, 2007, 2008, 2009). ⁽⁴⁾Dados de área fornecidos pela empresa Sementes Tomazetti, em 20/05/2010. ⁽⁵⁾Em ambas as estimativas foi adotado o uso de 40 kg/ha de sementes.

A cadeia produtivo-comercial resumida do feijão-caupi, sem incluir máquinas, equipamentos e insumos, é apresentada na Figura 22. Verifica-se que a semente utilizada ainda provém, predominantemente, dos próprios produtores, principalmente no caso dos produtores familiares. Como já foi mencionado, o feijão-caupi tem três produtos comerciais importantes: o grão seco, que corresponde a quase totalidade do mercado, o feijão verde e a semente, que são mercados crescentes. A parte processada - grãos secos cozidos envasados e em forma de farinha, principalmente para fazer acarajé - ainda é pequena, mas tem excelente perspectiva. No caso do feijão-caupi seco, uma parte da produção destina-se ao consumo próprio e a outra é comercializada com intermediários, que a repassam para feirantes, merceiros e empacotadores, que a repassam aos distribuidores ou diretamente aos consumidores. Entretanto há grandes produtores que vendem diretamente aos empacotadores e distribuidores e às empresas exportadoras.

No Brasil, o feijão-caupi vem passando por grandes mudanças, tanto no setor produtivo, com a expansão do cultivo para outras regiões, quanto no setor comercial, com uma melhor padronização do produto, com o início do processamento industrial e com a entrada do produto em novos mercados do País e do exterior. É importante mencionar que a preferência por um determinado tipo de grão de feijão-caupi varia de país para país e, dentro do mesmo país, de região para região. Desse modo, para produzir para novos mercados no País e no exterior é necessário que o produtor saiba: quem quer comprar seu produto? Que tipo de grão o comprador quer comprar? Quais os critérios de qualidade do produto que o comprador exige? Quanto quer comprar? Com que frequência quer comprar? A que preço quer comprar? E, no caso de comprador estrangeiro, quais as exigências legais e técnicas feitas pelo país importador? Coulibaly e Lowenberg-DeBoer (2002) chamam a atenção para o fato de que o conhecimento das preferências do consumidor são essenciais para desenvolver novos mercados e que os melhoristas devem saber que características são desejadas pelo consumidor.

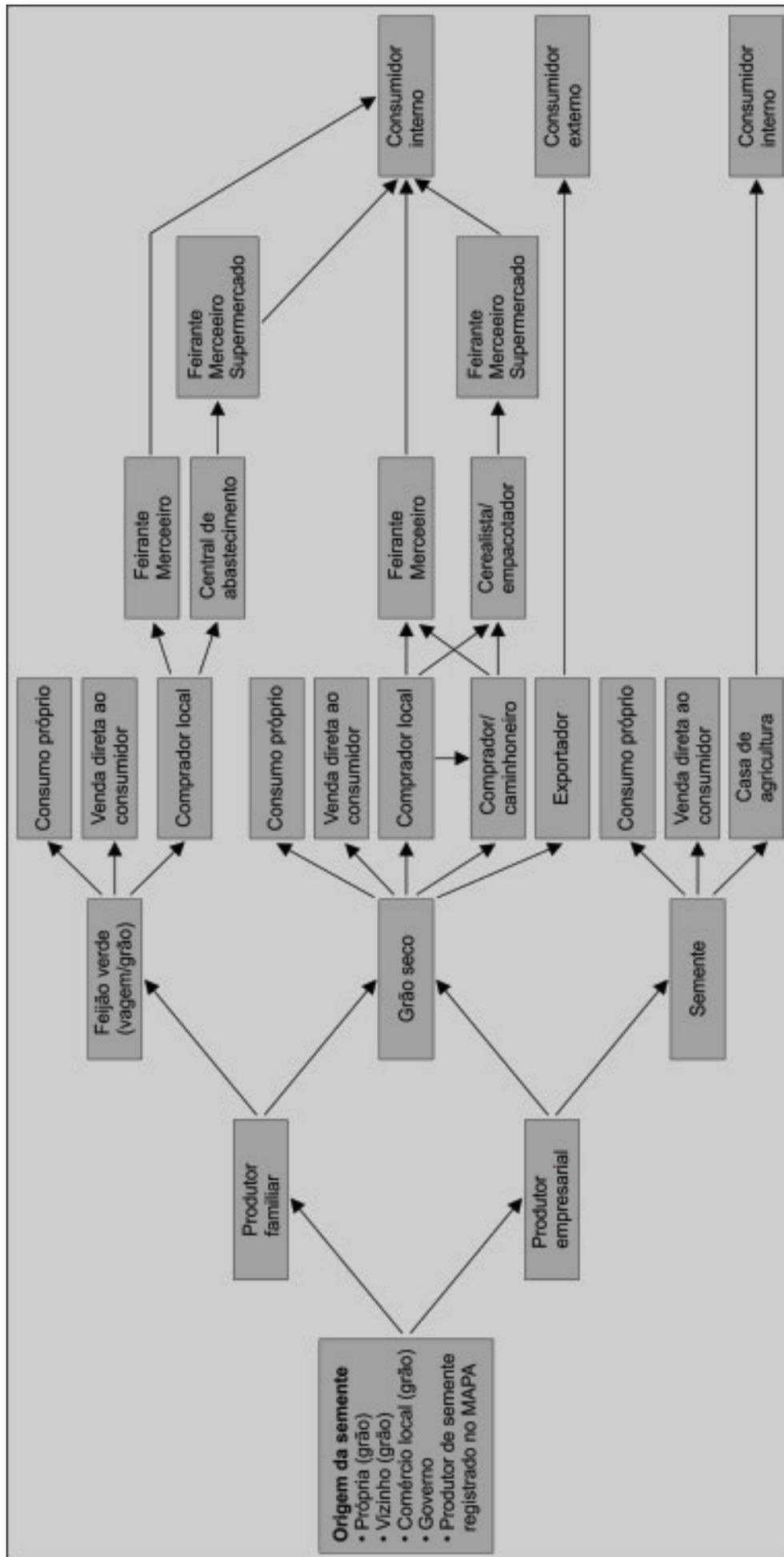


Figura 22. Cadeia produtiva-comercial simplificada do feijão-caupi.

Mercado internacional

A literatura registra que o feijão-caupi é cultivado em regiões tropicais e subtropicais da África, Ásia, América, Europa e Oceania, abrangendo 97 países (Tabela 15). Cohen et al. (1991) relatam que ele está presente em mais de 100 países. Entretanto, a Food and Agricultural Organization (FAO) (FAOSTAT, 2011) apresenta estimativas de produção somente de 35 países e não inclui o Brasil, que é o terceiro maior produtor mundial. Desse modo, os dados da FAO estão subestimados, pois, além de não incluírem o Brasil, referem-se a um número de países muito menor que o citado na literatura.

Nas Tabelas 16, 17 e 18 são apresentadas, respectivamente, a área cultivada, produção e produtividade, no período de 2005 a 2009, dos países citados pela FAO e inclusive do Brasil. Na média dos cinco anos a área cultivada no mundo foi de 12.218.774 hectares (Tabela 16), a produção mundial foi de 5.641.762 toneladas (Tabela 17) e a média de produtividade mundial foi de 461,8 kg/ha (Tabela 18). Constata-se que Níger, Nigéria e Brasil são os países que têm a maior área cultivada, que Nigéria, Níger e Brasil têm as maiores produções e que Croácia, Palestina, República da Macedônia, Trinidad e Tobago, Bósnia Herzegovina, Egito e Filipinas têm as maiores produtividades, acima de 2.500 kg/ha.

Pelo número de países que consomem feijão-caupi, pelo volume da produção, pela sua excelente qualidade nutricional e ainda pela escassez de alimentos no mundo, evidencia-se que o feijão-caupi tem uma excelente perspectiva no mercado internacional. Contudo o mercado do produto ainda é praticamente restrito ao país produtor, não havendo uma integração comercial entre os países que produzem e consomem feijão-caupi e os países potenciais consumidores, principalmente de diferentes continentes. Vale ressaltar que entre os países das regiões Centro e Oeste da África há um comércio formal de feijão-caupi, relativamente bem organizado (LANGYINTUO et al., 2003).

É importante mencionar que já há alguns países que exportam feijão-caupi (Tabela 19). Há também alguns países importadores, que constituem uma importante opção de mercado (Tabela 20), principalmente os países da Europa e da Ásia. Contudo, sabe-se muito pouco sobre esse mercado, suas exigências e quanto ao tipo ou tipos de grãos preferidos, principalmente no que se refere aos países asiáticos.

O Brasil começou a exportar feijão-caupi em 2007. Inicialmente, exportou para o Canadá, Portugal, Israel, Turquia e Índia, e foi constatado que há um mercado muito maior para a cultura. Desse modo, é muito importante que se obtenha conhecimento sobre os tipos de grãos preferidos nos diferentes mercados e em mercados potenciais. Embora as informações disponíveis sejam escassas, na Tabela 21 são apresentadas as cores de grãos preferidas em países da América, e em regiões e países da África e da Ásia. É importante observar que no Brasil são encontrados todos os tipos apresentados na Tabela 21. Vale a ressalva de que o grão preto é encontrado muito localizadamente e que, além dos tipos mencionados, no Brasil há ainda grão de cor verde (Figura 13) e grão rajado (Figura 18), os quais estão em fase pré-comercial.

Tabela 15. Países que em maior ou menor escala produzem feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.).

Continente	País
América	
Norte	Estados Unidos ^(1,7,8,12,18) , México ^(2,6)
Central e Caribe	Guatemala ^(2,3,17) , El Salvador ^(1,2) , Nicaragua ^(1,2,3) , Honduras ⁽¹⁾ , Panamá ⁽²⁾ , Costa Rica ^(1,3) , Jamaica ^(2,3,18) , Porto Rico ^(2,17) , Cuba ^(7,14) , Trinidad e Tobago ^(2,5,18) , Haiti ^(2,12,18) , República Dominicana ^(1,2,17) .
Sul	Brasil ^(1,3,5,6) , Guiana ^(1,2,3,5,18) , Suriname ^(1,2,3,5) , Colômbia ^(1,2) , Equador ^(5,17) , Venezuela ^(1,3,5,17) , Peru ^(1,5,17,18) , Bolívia ⁽¹⁷⁾ , Paraguai ^(1,17) , Uruguai ⁽¹⁾ , Argentina ⁽¹⁾ .
África	
Oeste, Centro e Sul	Nigéria ^(1,3,8,9,10,11,14,18) , Níger ^(1,8,9,10,11,14,18) , Mali ^(1,9,10,11,14,18) , Sudão ^(8,9,18) , Chad ^(9,10,14) , Burkina Faso ^(3,9,10,11,14,18) , Senegal ^(1,8,10,11,13,14,18) , Guiné ⁽¹⁷⁾ , Guiné-Bissau ⁽¹⁸⁾ , Libéria ^(1,3) , Costa do Marfim ^(9,14) , Gana ^(1,3,9,10,11,14) , Togo ^(3,9,10,14) , Benin ^(1,3,9,10,14) , Camarões ^(1,3,9,10,14,18) , República Centro Africana ⁽³⁾ , República Democrática do Congo ^(1,3,18) , Angola ^(1,8) , África do Sul ^(1,12,18) .
Leste e Sudeste	Tanzânia ^(1,3,8,9,18) , Uganda ^(1,9,18) , Somália ^(3,9) , Quênia ^(1,8,9,18) , Moçambique ^(8,9) , Zimbábue ^(1,3,9) , Zâmbia ^(1,3,9) , Botsuana ^(1,3,4,9) , Ruanda ^(1,9) , Burundi ^(1,9) , Malawi ^(1,9) , Suazilândia ^(3,18) , Madagascar ^(1,8) .
Norte e Nordeste	Mauritânia ^(1,14,18) , Marrocos ⁽¹⁵⁾ , Argélia ⁽¹⁾ , Egito ⁽¹⁸⁾ .
Ásia	Índia ^(1,3,4,9,16) , Sri Lanka ^(1,3,4,9,18) , Bangladesh ⁽⁹⁾ , Arábia Saudita ⁽¹⁾ , Irã ⁽¹⁾ , Iraque ⁽¹⁸⁾ , Iêmen do Sul ⁽³⁾ , Paquistão ^(1,3,4,9) , Afeganistão ⁽¹⁾ , Israel ⁽¹⁾ , República do Líbano ⁽¹⁾ , Estado da Palestina ⁽¹⁸⁾ , Chipre ⁽¹⁸⁾ , China ^(1,9) , Nepal ^(4,9) , Coreia do Sul ^(3,4,9) , Tailândia ^(9,11) , Mianmar (Burma) ^(1,3,9,18) , Vietnã ⁽⁹⁾ , Laos ^(1,9) , Camboja ⁽⁹⁾ , Filipinas ^(4,9,18) , Indonésia ^(1,4,9) .
Europa	Portugal ⁽¹⁾ , Turquia ^(1,9) , Grécia ⁽⁹⁾ , Itália ^(1,8,9) , Bulgária ⁽⁹⁾ , Espanha ^(1,9) , Sérvia ⁽¹⁸⁾ , Croácia ⁽¹⁸⁾ , República da Macedônia ⁽¹⁸⁾ , Hungria ^(1,18) , Bósnia e Herzegovina ⁽¹⁸⁾ .
Oceania	Austrália ^(1,9) , Ilhas Fiji ⁽³⁾ .

⁽¹⁾International... (1974). ⁽²⁾Woolley (1980). ⁽³⁾Singh (1984). ⁽⁴⁾Mishra et al. (1985). ⁽⁵⁾Watt et al. (1985). ⁽⁶⁾Teixeira et al. (1988). ⁽⁷⁾Fery (1990). ⁽⁸⁾Ehlers & Hall (1997). ⁽⁹⁾Martimore et al. (1997). ⁽¹⁰⁾Singh et al. (1997). ⁽¹¹⁾Coulibaly e Lowenberg-DeBoer (2002). ⁽¹²⁾Singh et al. (2002). ⁽¹³⁾Cisse & Hall (2003). ⁽¹⁴⁾Langyintuo et al. (2003). ⁽¹⁵⁾Wetzel et al. (2005). ⁽¹⁶⁾Nene (2006). ⁽¹⁷⁾PERÚ (2010). ⁽¹⁸⁾FAOSTAT (2011).

Tabela 16. Estimativa da área cultivada com feijão-caupi no mundo, no período de 2005 a 2009⁽¹⁾.

Continentes	Região/país	Área (ha)					Média (ha)	Média (%)	
		2005	2006	2007	2008	2009			
África	Oeste, Centro e Sul								
	Nigéria	4.140.000	4.406.000	4.491.000	4.289.000	2.524.580	3.970.116	32,4919	
	Níger	3.464.300	4.164.800	4.809.800	5.294.700	5.200.000	4.586.720	37,5383	
	Burkina Faso	946.196	927.992	538.702	638.298	691.489	748.535	6,1261	
	Camarões	89.846	105.161	122.000	130.000	79.949	105.391	0,8625	
	Senegal	221.907	193.462	168.825	272.104	215.783	214.416	1,7548	
	Mali	307.190	213.194	263.177	260.000	268.181	262.348	2,1471	
	República Democrática do Congo	124.955	128.045	110.000	111.114	68.334	108.490	0,8879	
	Sudão	48.000	63.750	91.250	173.529	190.000	113.306	0,9273	
	África do Sul	9.235	10.325	9.428	8.141	7.594	8.945	0,0732	
	Guiné-Bissau			3.127	3.304	3.300	1.946	0,0159	
	Subtotal		9.351.629	10.212.729	10.607.309	11.180.190	9.249.210	10.120.213	82,8251
		Leste e Sudeste							
		Quênia	72.654	161.971	130.163	148.157	124.302	127.449	1,0431
		Uganda	71.000	71.000	72.000	74.000	77.000	73.000	0,5974
		Malawi	118.167	119.048	80.000	81.187	88.042	97.289	0,7962
		Repúblicas Unidas da Tanzânia	150.400	150.000	130.164	155.000	158.000	148.713	1,2171
		Madagascar	4.639	5.131	4.452	4.892	4.433	4.709	0,0385
		Suazilândia	1.800	1.700	1.478	1.128	1.052	1.432	0,0117
		Subtotal	418.660	508.850	418.257	464.364	452.829	452.592	3,7041
		Norte e Noroeste							
	Mauritânia	23.000	25.387	27.523	28.646	17.211	24.353	0,1993	
	Egito	2.054	1.884	2.195	2.040	2.421	2.119	0,0173	
	Subtotal	25.054	27.271	29.718	30.686	19.632	26.472	0,2167	
	Total	9.795.343	10.748.850	11.055.284	11.675.240	9.721.671	10.599.278	86,7458	

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Continente	Região/país	Área (ha)					Média (ha)	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Ásia	Myanmar	141.000	149.700	145.700	157.000	160.000	150.680	1,2332
	Iraque	483	750	631	663	726	651	0,0053
	Sri Lanka	11.360	10.650	10.630	12.160	14.400	11.840	0,0969
	Filipinas	344	355	380	400	388	373	0,0031
	Chipre	90	80	74	100	110	91	0,0007
	Estado da Palestina	37	28	21	21	20	25	0,0002
	Total		153.314	161.563	157.436	170.344	175.644	163.660
América	Norte e Caribe							
	Estados Unidos da América	9.915	9.106	4.047	3.238	5.544	6.370	0,0521
	Haiti	42.000	40.000	43.000	39.605	36.776	40.276	0,3296
	Jamaica	188	215	228	210	195	207	0,0017
	Trinidad e Tobago	130	140	150	138	128	137	0,0011
	Sub-total	52.233	49.461	47.425	43.191	42.643	46.991	0,3846
	Sul							
	Brasil ⁽²⁾	1.279.137	1.323.418	1.345.743	1.418.086	1.543.373	1.381.951	11,3101
	Perú	14.899	21.522	17.063	21.067	20.274	18.965	0,1552
	Guiana	99	112	104	105	107	105	0,0009
	Subtotal	1.294.135	1.345.052	1.362.910	1.439.258	1.563.754	1.401.022	11,4661
Total	1.346.368	1.394.513	1.410.335	1.482.449	1.606.397	1.448.012	11,8507	
Europa	Sérvia		4.773	5.137	5.139	5.696	4.149	0,0340
	República da Macedônia	2.700	2.600	2.200	2.312	2.493	2.461	0,0201
	Bósnia e Herzegovina	1.117	1.200	1.100	1.082	1.084	1.117	0,0091
	Croácia	65	100	100	100	69	87	0,0007
	Hungria	11	10	11	10	9	10	0,0001
	Total	3.893	8.683	8.548	8.643	9.351	7.824	0,0640
Total mundial		11.298.918	12.313.609	12.631.603	13.336.676	11.513.063	12.218.774	100

⁽¹⁾FAOSTAT (2011), exceção feita aos dados referentes ao Brasil. ⁽²⁾Dados estimados com base no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) LEVANTAMENTO... 2005, 2006, 2007, 2008, 2009).

Tabela 17. Estimativa da produção mundial de feijão-caupi, no período de 2005 a 2009⁽¹⁾.

Continentes	Região/país	Produção (t)					Média (t)	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
África	Oeste, Centro e Sul							
	Nigéria	2.815.000	3.040.000	2.800.000	2.916.000	2.369.580	2.788.116	49,4192
	Níger	586.100	703.300	1.013.300	1.569.300	1.550.000	1.084.400	19,2209
	Burkina Faso	444.712	436.156	253.190	300.000	325.000	351.812	6,2358
	Camarões	92.609	108.406	122.790	130.101	130.000	116.781	2,0699
	Senegal	92.878	52.931	59.812	126.423	86.625	83.734	1,4842
	Mali	94.642	71.036	58.291	85.000	105.376	82.869	1,4688
	República Democrática do Congo	54.980	56.340	55.000	55.589	45.609	53.504	0,9483
	Sudão	8.000	11.000	17.000	73.000	34.000	28.600	0,5069
	África do Sul	5.878	5.719	3.701	5.045	5.747	5.218	0,0925
	Guiné-Bissau			469	586	500	518	0,0092
	Subtotal	4.194.799	4.484.888	4.383.553	5.261.044	4.652.437	4.595.344	81,4523
		Leste e Sudeste						
	Quênia	36.184	87.808	83.251	47.958	60.152	63.071	1,1179
	Uganda	71.000	71.000	75.000	79.000	84.000	76.000	1,3471
	Malawi	51.309	59.067	55.000	52.437	72.082	57.979	1,0277
	Repúblicas Unidas da Tanzânia	80.500	70.000	50.000	65.000	70.000	67.100	1,1893
	Madagascar	4.442	4.905	4.888	3.921	4.452	4.522	0,0801
	Suazilândia	760	700	494	673	767	679	0,0120
	Subtotal	244.195	293.480	268.633	248.989	291.453	269.350	4,7742
		Norte e Noroeste						
	Mauritânia	8.000	8.536	9.355	10.429	10.277	9.319	0,1652
	Egito	4.988	4.549	5.378	7.500	8.000	6.083	0,1078
	Subtotal	12.988	13.085	14.733	17.929	18.277	15.402	0,2730
	Total	4.451.982	4.791.453	4.666.919	5.527.962	4.962.167	4.880.097	86,4995

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Continente	Região/país	Produção (t)					Média (t)	Média (%)
		2005	2006	2007	2008	2009		
Ásia	Myanmar	130.300	148.700	150.400	175.900	180.000	157.060	2,7839
	Iraque	410	600	389	280	227	381	0,0068
	Sri Lanka	11.180	10.120	10.850	11.950	13.480	11.516	0,2041
	Filipinas	860	906	1.000	1.019	953	948	0,0168
	Chipre	145	123	135	191	193	157	0,0028
	Estado da Palestina	95	31	119	78	80	81	0,0014
	Total		142.990	160.480	162.893	189.418	194.933	170.143
América	Norte e Caribe							
	Estados Unidos da América	13.925	11.748	5.352	4.717	8.255	8.799	0,1560
	Haiti	29.000	28.000	30.000	27.857	25.849	28.141	0,4988
	Jamaica	202	229	245	222	206	221	0,0039
	Trinidad e Tobago	430	450	500	453	420	451	0,0080
	Subtotal	43.557	40.427	36.097	33.249	34.730	37.612	0,6667
	Sul							-
	Brasil ⁽²⁾	409.875	572.183	416.956	603.261	523.890	505.233	8,9552
	Perú	16.907	29.820	22.755	27.520	27.232	24.847	0,4404
	Guiana	151	185	167	179	178	172	0,0030
Subtotal	426.933	602.188	439.878	630.960	551.300	530.252	9,3987	
Total	470.490	642.615	475.975	664.209	586.030	567.864	10,3874	
Europa	Sérvia		18.303	15.013	17.172	19.447	17.484	0,3099
	República da Macedônia	8.000	7.500	7.000	7.300	8.908	7.742	0,1372
	Bósnia e Herzegovina	1.400	1.600	1.500	1.600	1.683	1.557	0,0276
	Croácia	338	400	400	400	287	365	0,0065
	Hungria	12	10	7	9	6	9	0,0002
	Total	9.750	27.813	23.920	26.481	30.331	23.659	0,4194
Total mundial		5.075.212	5.622.361	5.329.707	6.408.070	5.773.461	5.641.762	100

⁽¹⁾FAOSTAT (2011), exceção feita aos dados referentes ao Brasil. ⁽²⁾Dados estimados com base no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) LEVANTAMENTO... 2005, 2006, 2007, 2008, 2009).

Tabela 18. Estimativa da produtividade do feijão-caupi no mundo, no período de 2005 a 2009⁽¹⁾.

Continentes	Região/país	Produtividade (kg/ha)					Média ponderada	Média (%)	
		2005	2006	2007	2008	2009			
África	Oeste, Centro e Sul								
	Nigéria	680,0	690,0	623,5	679,9	938,6	722,4	156,4	
	Níger	169,2	168,9	210,7	296,4	298,1	228,6	49,5	
	Burkina Faso	470,0	470,0	470,0	470,0	470,0	470,0	101,8	
	Camarões	1.030,8	1.030,9	1.006,5	1.000,8	1.626,0	1.139,0	246,6	
	Senegal	418,5	273,6	354,3	464,6	401,4	382,5	82,8	
	Mali	308,1	333,2	221,5	326,9	392,9	316,5	68,5	
	República Democrática do Congo	440,0	440,0	500,0	500,3	667,4	509,5	110,3	
	Sudão	166,7	172,5	186,3	420,7	178,9	225,0	48,7	
	África do Sul	636,5	553,9	392,6	619,7	756,8	591,9	128,1	
	Guiné-Bissau			150,0	177,4	151,5	159,6	34,6	
	Média ponderada	448,6	439,1	413,3	470,6	503,0	454,9	98,5	
		Leste e Sudeste							
		Quênia	498,0	542,1	639,6	323,7	483,9	497,5	107,7
		Uganda	1.000,0	1.000,0	1.041,7	1.067,6	1.090,9	1.040,0	225,2
		Malawi	434,2	496,2	687,5	645,9	818,7	616,5	133,5
		Repúblicas Unidas da Tanzânia	535,2	466,7	384,1	419,4	443,0	449,7	97,4
		Madagascar	957,5	956,0	1.097,9	801,5	1.004,3	963,4	208,6
		Suazilândia	422,2	411,8	334,2	596,6	729,1	498,8	108,0
		Média ponderada	583,3	576,8	642,3	536,2	643,6	596,4	129,1
		Norte e Noroeste							0,0
	Mauritânia	347,8	336,2	339,9	364,1	597,1	397,0	86,0	
	Egito	2.428,4	2.414,5	2.450,1	3.676,5	3.304,4	2.854,8	618,1	
	Média ponderada	518,4	479,8	495,8	584,3	931,0	601,8	130,3	
	Média ponderada do continente	454,5	445,8	422,1	473,5	510,4	461,3	99,9	

Continua...

Tabela 18. Continuação.

Continente	Região/país	Produtividade (kg/ha)					Média ponderada	Média (%)	
		2005	2006	2007	2008	2009			
Ásia	Myanmar	924,1	993,3	1.032,3	1.120,4	1.125,0	1.039,0	224,9	
	Iraque	848,9	800,0	616,5	422,3	312,7	600,1	129,9	
	Sri Lanka	984,2	950,2	1.020,7	982,7	936,1	974,8	211,0	
	Filipinas	2.500,0	2.552,1	2.631,6	2.547,5	2.456,2	2.537,5	549,4	
	Chipre	1.611,1	1.537,5	1.824,3	1.910,0	1.754,5	1.727,5	374,0	
	Estado da Palestina	2.567,6	1.107,1	5.666,7	3.714,3	4.000,0	3.411,1	738,5	
	Média ponderada do continente		932,7	993,3	1.034,7	1.112,0	1.109,8	1.036,5	224,4
América	Norte e Caribe								
		Estados Unidos da América	1.404,4	1.290,1	1.322,5	1.456,8	1.489,0	1.392,6	301,5
		Haiti	690,5	700,0	697,7	703,4	702,9	698,9	151,3
		Jamaica	1.074,5	1.065,1	1.074,6	1.057,1	1.056,4	1.065,5	230,7
		Trinidad e Tobago	3.307,7	3.214,3	3.333,3	3.282,6	3.281,3	3.283,8	710,9
		Média ponderada	833,9	817,4	761,1	769,8	814,4	799,3	173,1
		Sul							
		Brasil ⁽²⁾	320,4	432,4	309,8	425,4	339,4	365,5	79,1
		Perú	1.134,8	1.385,6	1.333,6	1.306,3	1.343,2	1.300,7	281,6
		Guiana	1.525,3	1.651,8	1.605,8	1.704,8	1.663,6	1.630,2	352,9
	Média ponderada	744,0	838,8	830,5	766,3	807,4	797,4	172,6	
	Média ponderada do continente	349,5	460,8	337,5	448,0	364,8	392,1	84,9	
Europa	Sérvia		3.834,7	2.922,5	3.341,5	3.414,2	3.378,2	731,4	
	República da Macedônia	2.963,0	2.884,6	3.181,8	3.157,4	3.573,2	3.152,0	682,4	
	Bósnia e Herzegovina	1.253,4	1.333,3	1.363,6	1.478,7	1.552,6	1.396,3	302,3	
	Croácia	5.200,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.159,4	4.271,9	924,9	
	Hungria	1.090,9	1.000,0	636,4	900,0	666,7	858,8	185,9	
	Média ponderada do continente	2.504,5	3.203,2	2.798,3	3.063,9	3.243,6	2.962,7	641,4	
Média mundial		449,2	456,6	421,9	480,5	501,5	461,9	100	

⁽¹⁾FAOSTAT (2011), exceção feita aos dados referentes ao Brasil. ⁽²⁾Dados estimados com base no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) LEVANTAMENTO... 2005, 2006, 2007, 2008, 2009).

Tabela 19. Países exportadores de feijão-caupi.

Continentes	País
América	Estados Unidos, Peru ⁽¹⁾ , Brasil ⁽³⁾
África	Niger ⁽²⁾ , Mali ⁽²⁾ , Burkina Faso ⁽²⁾ , Benin ⁽²⁾ , Chad ⁽²⁾ , Camarões ⁽²⁾
Ásia	Miyanmar, Tailândia

⁽¹⁾ Ministério da Agricultura do Peru (PERÚ, 2010). ⁽²⁾ Langyintuo et al. (2003). ⁽³⁾ Moacir Antonio Tomazetti, comunicação pessoal, em 20/06/2010.

Tabela 20. Países importadores de feijão-caupi.

Continentes	País
América	Estados Unidos ⁽¹⁾ , Canadá ⁽³⁾
Europa	Portugal ⁽¹⁾ , Espanha ⁽¹⁾ , Grécia ⁽¹⁾ , Reino Unido ⁽¹⁾ , Bélgica ⁽¹⁾
África	Argélia ⁽¹⁾ , Egito ⁽³⁾ , Nigéria ⁽²⁾ , Gana ⁽²⁾ , Costa do Marfim ⁽²⁾ , Togo ⁽²⁾ , Gabão ⁽²⁾
Ásia	Emirados Árabes Unidos ⁽¹⁾ , Israel ⁽¹⁾ , Índia ⁽³⁾ , Turquia ⁽³⁾

⁽¹⁾ Ministério da Agricultura do Peru (PERÚ, 2010). ⁽²⁾ Langyintuo et al. (2003). ⁽³⁾ Moacir Antonio Tomazetti, comunicação pessoal, em 20/06/2010.

Ehlers e Hall (1997) relatam que os consumidores, na maioria das regiões, preferem grãos grandes, com peso de 100 grãos superior a 18 g, que o Leste da África prefere grãos com tegumento liso e que o Oeste os prefere com tegumento rugoso. Relatam ainda que os grãos totalmente brancos, grandes e com tegumento rugoso são amplamente aceitos para o consumo direto e que o tipo fradinho (*blackeye*) é o mais adequado para exportação. Mishili et al. (2009) mencionam que os mercados da Nigéria, Gana e Mali quase que exclusivamente preferem grãos grandes e que as preferências por cor do grão, cor do hilo e tipo de tegumento variam de mercado para mercado. Esses autores relatam ainda que muitos produtores e comerciantes intuitivamente entendem as preferências dos clientes diretos, mas falta informação sobre as preferências de novos clientes de mercados mais distantes. Nesse aspecto, o Ministério de Comércio Exterior e Turismo do Peru (PERÚ, 2009), visando auxiliar os exportadores, teve a iniciativa de publicar uma cartilha com as orientações e os requisitos necessários para exportação de feijão-caupi para os Estados Unidos da América. Os produtores e exportadores brasileiros, para consolidar e ampliar posição no mercado externo de feijão-caupi, devem dar muita atenção às preferências dos novos clientes quanto ao tipo de grão, quanto à qualidade do produto e quanto às exigências legais e técnicas dos países importadores. Esses aspectos são de fundamental importância para consolidar e para conquistar novos mercados, principalmente no exterior.

Tabela 21. Tipos de grãos preferidos em diferentes países.

Continente/ subcontinente	País/Região	Tipo de grão preferido
América		
Norte	Estados Unidos ^(1,2)	Branco com halo preto (fradinho), branco com halo vermelho, creme, canapu (crowder)
	México ⁽³⁾	Preto, vermelho, creme
Central e Caribe	Guatemala ⁽³⁾	Preto
	Honduras ⁽⁵⁾	Vermelho
	El Salvador ⁽³⁾	Vermelho, preto, corujinha (mosqueado-cinza)
	Nicarágua ⁽³⁾	Vermelho, preto
	Costa Rica ⁽⁵⁾	Preto
	Panamá ⁽³⁾	Marron-claro, marrom-escuro, branco com halo preto
	Cuba ^(4,5)	Preto
	Jamaica ^(3,5)	Vermelho, marrom-claro, branco com halo preto
	Haiti ⁽³⁾	Vermelho, corujinha, branco com halo marrom, branco com halo preto, preto
	República Dominicana ⁽³⁾	Branco com halo preto
Porto Rico ⁽³⁾	Branco com halo preto, vermelho	
Sul	Colômbia ⁽³⁾	Branco com halo preto
	Venezuela ⁽³⁾	Vermelho, branco
	Trinidade e Tobago ⁽³⁾	Branco com halo preto, branco
	Guiana ⁽³⁾	Branco com halo preto
	Suriname ⁽³⁾	Branco com halo preto, vermelho
	Peru ^(6,7)	Branco com halo preto, branco, marrom, creme, vermelho, corujinha

Continua...

Tabela 21. Continuação.

Continentes/ subcontinente	País/Região	Tipo de grão preferido
	Brasil ⁽⁸⁾	Esverdeado (Sempre-verde), branco sem halo com tegumento rugoso, marrom claro, Branco sem halo com tegumento liso, branco com halo preto, branco com halo marrom, Branco com halo vermelho, corujinha, vermelho, creme
África		
	Leste ⁽⁵⁾	Marron com tegumento liso, vermelho com tegumento liso
	Oeste e Centro ⁽⁵⁾	Branco grande com tegumento rugoso, marrom grande com tegumento rugoso
	Senegal ^(9,10)	Branco com hilo marrom, branco com hilo preto, preto-mosqueado, vermelho
	Mali ⁽¹⁰⁾	Branco com hilo marrom, branco com hilo preto, marrom, vermelho
	Camarões ⁽¹⁰⁾	Branco com hilo marrom, branco com hilo preto, marrom, vermelho
	Gana ⁽¹⁰⁾	Branco com hilo marrom, branco com hilo preto, marrom, vermelho
	Niger ⁽¹⁰⁾	Branco com hilo marrom, branco com hilo preto, marrom, vermelho
Ásia ⁽⁵⁾		Branco, creme

⁽¹⁾Fery (1990, 2002). ⁽²⁾Ehlers e Hall (1997). ⁽³⁾Woolley (1980). ⁽⁴⁾Moacir Antonio Tomazetti, comunicação pessoal, em 20/06/2010. ⁽⁵⁾Singh (2007). ⁽⁶⁾PERÚ (2010). ⁽⁷⁾Cardama Vasqués (1998). ⁽⁸⁾Freire Filho et al. (2000; 2005a). ⁽⁹⁾Faye et al. (2004). ⁽¹⁰⁾Langyintuo et al. (2003).

Melhoramento genético

Resumo histórico

O melhoramento do feijão-caupi no Brasil começou na segunda metade do século XVI com as primeiras introduções de cultivares. Nesse momento, os agricultores começaram a escolher as que mais lhes agradavam para plantio e consumo. Contudo, as pesquisas com feijão-caupi só começaram em 1903, quando Gustavo R. P. D'Utra, em São Paulo, publicou o primeiro trabalho sobre a cultura, "Os feijões de macassar" (D'UTRA, G. Os feijões de macassar. Bol. Agr. v.4, p. 153-171, 1903). Este trabalho falava da descrição da cultura, sua história e distribuição geográfica no Brasil, aspectos econômicos, requerimentos nutricionais, práticas de cultivo, solos mais adequados, cultivares, composição química, valor nutritivo para seres humanos e animais e sobre seu uso como adubo verde. Infelizmente, apesar de intensas buscas, não se conseguiu recuperar esse trabalho. O que foi relatado sobre ele foi extraído de um *abstract* elaborado por Magalhães (1988?) e Guazzelli (1988). O melhoramento genético de feijão-caupi, propriamente dito, muito provavelmente, começou em 1925 quando Henrique Lôbbe publicou um trabalho no qual avaliou 12 cultivares (LOBBE, 1925). Desse modo, pode-se dividir o melhoramento genético do feijão-caupi no Brasil em quatro fases, considerando as instituições envolvidas, o grau de interação entre elas e o nível de organização e planejamento dos trabalhos.

1ª Fase - De 1925, tomando como marco o trabalho de Lôbbe (1925), a 1963:

Nesse período, os trabalhos eram realizados de forma isolada, não havendo articulação nem continuidade nas pesquisas. Já no final do período, destacam-se os trabalhos de Ponte (1962) sobre os resultados dos experimentos com feijão-caupi realizados no Instituto Agrônomo do Norte (IAN), no Pará, os quais serviram de base para outros trabalhos de melhoramento do Instituto de Pesquisa e Experimentação do Norte (IPEAN). Nesse período, foram feitas muitas introduções, mas não há informações sobre a recomendação de cultivares.

2ª Fase - De 1963, quando foi criada junto ao Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias (DNPEA) a Comissão Brasileira de Feijão - CBF, até 1973:

Nessa fase, após a criação da CBF, o DNPEA, por meio de seus institutos regionais - Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Nordeste (IPEANE), Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN) e Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Leste (IPEAL) - passou a articular de forma mais participativa as ações de pesquisas com melhoramento genético em feijão-caupi. Em 1969, foi criado o Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias da Amazônia Ocidental (IPEAAOC), que também se integrou às pesquisas com feijão-caupi. Nesse período, iniciou-se a integração das pesquisas com feijão-caupi no plano regional e se fortaleceu a integração dos institutos regionais de pesquisa com as universidades, os institutos estaduais de pesquisa, as associações regionais de crédito e assistência rural, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e também com as secretarias estaduais de agricultura. Os institutos, a partir de suas

sedes, expandiram seus trabalhos para as estações experimentais do Ministério da Agricultura, localizadas nos estados de sua respectiva região de abrangência. Precisamente em 1963, foram iniciadas a coleta, introdução e avaliação de germoplasma de feijão-caupi e em seguida os ensaios de competição de cultivares na Universidade Federal do Ceará (UFC) (LIVRO..., 1963; PAIVA, 1973). Krutmam et al. (1968) publicaram um trabalho no qual foram caracterizadas cultivares locais e introduzidas. Nesse período foram liberadas as primeiras cultivares melhoradas de feijão-caupi: no Estado de Ceará, em 1968, foi lançada a cultivar Seridó, obtida por meio de seleção massal na cultivar local de mesmo nome (LIVRO..., 1963; Medina, 1972; Paiva, 1973; FEIJÃO-DE-CORDA..., 1989); no Estado do Pará, em 1969, foi lançada a cultivar IPEAN-V-69, obtida da cultivar local 40 Dias, por meio de seleção de plantas individuais com teste de progênies (PONTE; LIBONATI, 1969). Paiva et al. (1970) apresentaram os resultados dos trabalhos de melhoramento, experimentação e fitossanidade com feijão (*Vigna sinensis*) realizados no Estado do Ceará. Em 1970, no Piauí, foram divulgados resultados de ensaios de competição de cultivares (RIBEIRO; MELO, 1970). Fica muito evidente que os institutos regionais de pesquisa e a Comissão Brasileira de Feijão tiveram um importante papel nessa fase inicial da organização das pesquisas com melhoramento genético de feijão-caupi, sendo a integração das pesquisas em plano regional uma das contribuições mais importantes.

3ª Fase - De 1973, quando foi criada a Embrapa, até 1991:

A Embrapa absorveu as funções do Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias (DNPEA). Desse modo, as unidades descentralizadas da Embrapa absorveram as funções dos institutos regionais. Em 1974 foi criado o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), em Santo Antônio de Goiás, a partir do qual, em 1977, foi formalizado um convênio entre a Embrapa e o International Institute of Tropical Agriculture (IITA), localizado em Ibadan, Nigéria, que vigorou de 1977 a 1986 (WATT et al., 1987). A partir desse convênio, foi montada uma equipe de pesquisa só para o feijão-caupi e articulada a uma rede nacional de pesquisa para a cultura (GUAZZELLI, 1988). Logo depois, foi estruturado o Programa Nacional de Pesquisa de Feijão, que incluía o feijão-comum e o feijão-caupi com os programas de melhoramento de ambas as culturas, sendo coordenados pelo CNPAF (EMBRAPA, 1981). Se na fase anterior foi estruturada uma integração regional, nesta fase consolidou-se a rede nacional de pesquisa de feijão-caupi, a qual incluía as unidades descentralizadas da Embrapa, empresas estaduais, institutos estaduais de pesquisa e universidades, componentes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). A rede nacional de pesquisa, na parte de melhoramento genético, funcionava do seguinte modo: os trabalhos de seleção de parentais, cruzamentos, avanços de geração e ensaios preliminares eram realizados no CNPAF. Os ensaios preliminares também eram realizados na então Unidade de Execução de Pesquisa de Teresina (UEPAE de Teresina), na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE) e na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - (IPA). Os ensaios avançados eram realizados por todas as instituições componentes da rede de pesquisa. No período de 1977 a 1983, foi usado o método de melhoramento genealógico (WATT, 1978; WATT et al., 1979) e no período de 1984 a 1991, segundo Kueneman e Guazzelli (1987), foi usado o método da descendência de uma

única vagem (FEHR et al., 1987). Nessa fase iniciaram-se as Reuniões Nacionais de Pesquisa de Feijão-Caupi (RENACs), tendo sido realizadas três reuniões: a I RENAC e a II RENAC em Goiânia, respectivamente em 1982 e 1987 (REUNIÃO..., 1982, 1987) e a III RENAC em Fortaleza, em 1991 (REUNIÃO..., 1991). Essa fase foi fundamental para a estruturação do melhoramento genético do feijão-caupi nacionalmente. Contudo, em seu final, quando o convênio com o IITA foi encerrado em 1986, a equipe de feijão do CNPAF se desfez e o programa de melhoramento de feijão-caupi se desestruturou. Graças ao esforço de alguns pesquisadores, dentre eles Ricardo José Guazzelli, que assumiu as atribuições do CNPAF no programa e as realizou por três anos, o programa não foi encerrado, e terminou por ser transferido para o Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, em Teresina, Piauí, em 1991.

4ª Fase - De 1991, quando a coordenação do Programa Nacional de Feijão-caupi passou para Embrapa Meio-Norte, até o presente:

A Embrapa Meio-Norte, desde 1976, tinha uma pequena coleção de trabalho, montada com uns poucos acessos originários do IPEANE, alguns coletados no Piauí e a maioria recebida da coleção ativa do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, cedidos pelo Professor José Braga Paiva, em um total de 377 acessos. Parte desses acessos havia sido caracterizada (FREIRE FILHO et al., 1981b) e já havia sido iniciado um trabalho de melhoramento direcionado para as prioridades do Piauí. Nesse trabalho, eram usados os métodos de introdução de germoplasma, seleção massal em populações locais, genalógico e o método da descendência de uma única semente (BRIM, 1966; FEHR et al., 1987). Com uma equipe muito pequena, a Embrapa Meio-Norte recebeu do CNPAF a responsabilidade de dar continuidade ao Programa Nacional de Melhoramento de Feijão-Caupi. No começo, reestruturou o trabalho internamente. Passou a usar o método da descendência de uma única vagem (FEHR et al., 1987), em substituição ao da descendência de uma única semente. Reiniciou os contatos e as parcerias com as instituições componentes do SNPA, reorganizou a rede de pesquisa, primeiramente na região Nordeste e, em seguida, na região Norte. Nessa fase, as empresas estaduais de pesquisa passavam por grandes dificuldades, algumas sendo extintas. Mesmo assim, a rede de pesquisa foi restabelecida, inclusive com a participação da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), que até então não tinha participação no programa de melhoramento do feijão-caupi. Com base nos avanços alcançados na fase anterior, principalmente com relação à produtividade de grãos e à resistência a doenças causadas por vírus, os objetivos voltaram-se também para o melhoramento da arquitetura da planta, da qualidade de grão e da adaptação a condições de cerrado (FREIRE FILHO et al., 2001a, 2001b).. Foram realizadas duas reuniões nacionais: IV RENAC e V RENAC, respectivamente em 1996 e 2001 (REUNIÃO..., 1996, 2001), e, simultaneamente à VI RENAC, foi realizado o Primeiro Congresso Nacional de Feijão-Caupi (I CONAC), em 2006 (CONGRESSO..., 2006), todos esses eventos realizados em Teresina, Piauí. O Segundo Congresso Nacional de Feijão-caupi (II CONAC) foi realizado em 2009 (CONGRESSO..., 2009), em Belém, no Estado do Pará. Atualmente a rede de pesquisa de feijão-caupi se estende pelas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, indo do Estado de Roraima ao do Mato Grosso do Sul e do Estado de Pernambuco ao de Rondônia.

Recursos genéticos

Segundo Wetzel et al. (2005), a comunidade científica internacional está atenta às perdas de material genético desde a década de 60, principalmente àquelas que vêm ocorrendo nas espécies cultivadas. Ainda segundo Wetzel et al., (2005), em 1982, o International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), atualmente Bioversity International, reuniu em Nova Delhi, Índia, um grupo de especialistas em *Vigna* para discutir o estado da arte dos recursos genéticos desse gênero e recomendar as ações necessárias, considerando a importância de suas espécies para os países da Ásia e da África. Um dos resultados dessa reunião foi o reconhecimento pelo IBPGR das coleções de base de *Vigna* existentes: espécie domesticada, *Vigna unguiculata* (L) Walp. - International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigéria e National Seed Storage Laboratory (NSSL), Estados Unidos da América; espécies silvestres - *Vigna* ssp. - Faculdade de Ciências Agrárias do Estado, em Gembloux, Bélgica.

Pode-se considerar que os recursos genéticos disponíveis para o melhoramento genético, desenvolvimento de novas populações, linhagens e cultivares de feijão-caupi estão disponíveis em quatro tipos de coleção:

1) Coleção de base de âmbito internacional: geralmente localizada em um instituto internacional de pesquisa, o qual visa assegurar o material genético para as demandas atuais e futuras dos programas de melhoramento genético de todos os países interessados. No caso do feijão-caupi, a coleção de base com esse padrão está localizada no IITA, e contém em torno de 15.200 acessos da espécie cultivada, coletados em mais de 100 países, e 1.450 acessos de espécies silvestres (COHEN et al., 1991).

2) Coleção de base de âmbito nacional: geralmente pertencente a uma instituição nacional de pesquisa e mantida em local estratégico. No Brasil, a coleção de base de feijão-caupi localizada no Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), em Brasília, Distrito Federal. Contém em torno de 4.000 acessos e visa atender às demandas dos programas de melhoramento genético do País (WETZEL et al., 2005).

3) Coleção ativa: destinada a atender às necessidades de germoplasma da instituição que a detém. No caso do feijão-caupi, há duas coleções ativas, uma localizada na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, que conta com aproximadamente 3.500 acessos e destina-se a atender a todas as instituições que fazem parte do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), e outra, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, CE, que conta com aproximadamente 941 acessos e também, há muitos anos, atende às demandas das instituições que fazem parte do SNPA.

4) Coleção de trabalho: tem variabilidade genética restrita e constitui o material genético manuseado no dia a dia pelo melhorista. Geralmente todo programa de melhoramento tem sua coleção de trabalho. No caso do feijão-caupi, há três coleções de trabalho localizadas respectivamente na Embrapa Meio-Norte, no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e na Embrapa Semiárido.

O Programa de Melhoramento Genético de Feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte tem em sua coleção de trabalho acessos provenientes de coletas realizadas no País, introduzidos do IITA, e também alguns acessos introduzidos dos Estados Unidos da América. No fluxo de germoplasma utilizado no programa de feijão-caupi, as coleções de base internacional alimentam as coleções de base nacional, que alimentam a coleção ativa, a qual, por sua vez, alimenta a coleção de trabalho e o pré-melhoramento, que alimentam o melhoramento.

Estratégia do melhoramento

O Programa de Melhoramento Genético de Feijão-caupi da Embrapa estabeleceu como prioridade a reorganização da rede de pesquisa de modo a reunir todas as instituições de pesquisa e a formar parcerias com universidades, empresas privadas e outras instituições que tivessem interesse em feijão-caupi, além de alcançar todos os polos de produção de grãos das regiões Nordeste, Norte e de outras regiões. Na Tabela 22, são apresentadas as instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e na Tabela 23, as instituições parceiras/colaboradoras da rede de pesquisa de feijão-caupi. Além disso, o programa focou seus objetivos nos interesses dos componentes da cadeia produtivo-comercial de feijão-caupi, com especial atenção às preferências do consumidor e às tendências de mercado.

Tabela 22. Instituições componentes da rede de pesquisa de feijão-caupi da Embrapa.

Instituição	Cidade/ Estado
Embrapa Meio-Norte	Teresina, Piauí
Embrapa Rondônia	Porto Velho, Rondônia
Embrapa Amazônia Ocidental	Manaus, Amazonas
Embrapa Roraima	Boa Vista, Roraima
Embrapa Amapá	Macapá, Amapá
Embrapa Amazônia Oriental	Belém, Pará
Embrapa Cerrados ⁽¹⁾	Brasília, Distrito Federal
Embrapa Tabuleiros Costeiros	Aracaju, Sergipe
Embrapa Agropecuária Oeste	Dourados, Mato Grosso do Sul
Embrapa Agrobiologia	Seropédica, Rio de Janeiro
Embrapa Tecnologia de Alimentos	Guaratiba, Rio de Janeiro
Embrapa Arroz e Feijão	Santo Antônio de Goiás, Goiás
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia	Brasília, Distrito Federal
Embrapa Transferência de Tecnologia	Brasília, Distrito Federal
Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN	Natal, Rio Grande do Norte
Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA	Recife, Pernambuco
Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola - EBDA	Salvador, Bahia
Centro de Ensino Tecnológica do Estado do Ceará - CENTEC	Fortaleza, Ceará

⁽¹⁾Ação de pesquisa realizada em Gurupi, Tocantins.

Tabela 23. Instituições parceiras/colaboradoras da rede de pesquisa de feijão-caupi da Embrapa.

Instituição	Cidade/ Estado
Universidade Federal Rural da Amazônia	Belém, Pará
Universidade Federal do Maranhão	São Luís, Maranhão
Universidade Estadual do Maranhão	São Luís, Maranhão
Universidade Federal do Piauí	Teresina, Piauí
Universidade Estadual do Piauí	Teresina, Piauí
Universidade Federal do Ceará	Fortaleza, Ceará
Universidade Federal de Pernambuco	Recife, Pernambuco
Universidade Federal Rural de Pernambuco	Recife, Pernambuco
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Seropédica, Rio de Janeiro
Agropecuária Milênio	Tracuateua, Pará
Agropecuária Brasil	Bragança, Pará
Sementes Cajueiro	Balsas, Maranhão
Fazenda Santa Luzia	Sambaíba, Maranhão
Sementes Horizonte	Primavera do Leste, Mato Grosso

Desse modo, o público-alvo direto do programa passou a ser produtores de base produtiva familiar, microempresarial e empresarial, compradores, armazenistas, empacotadores, agroindustriais, empresas distribuidoras, exportadores e consumidores internos e externos (Figura 23). Já o público-alvo indireto passou a ser instituições de fomento, empresas de assistência técnica, empresas de planejamento e instituições de pesquisa e ensino. O programa de melhoramento de feijão-caupi é desenvolvido em ecossistemas representativos da produção agrícola no País, tais como: Caatinga; transição Caatinga-Cerrado; Cerrado; Tabuleiros Costeiros; Florestas Decíduas; Pré-Amazônico; Amazônico. Desses ecossistemas, o Cerrado, tanto nas regiões Nordeste e Norte quanto na Centro-Oeste, tem se mostrado altamente promissor para a cultura do feijão-caupi.

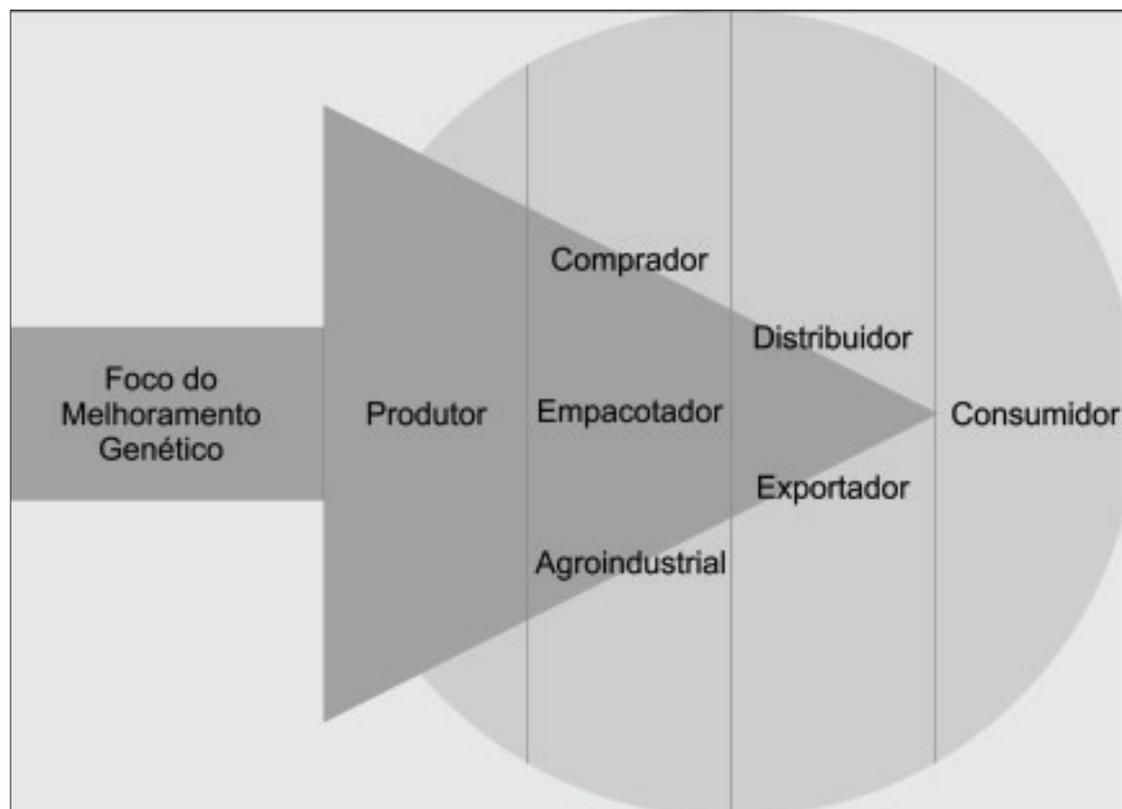


Figura 23. Foco do programa de melhoramento genético de feijão-caupi.

Objetivos do melhoramento

O feijão-caupi tinha um mercado relativamente restrito, em termos nacionais. Seu cultivo era feito por pequenos e médios agricultores familiares, que realizavam as práticas culturais, em sua maioria, manualmente. Além disso, praticamente toda sua produção, comércio e consumo concentrava-se nas regiões Norte e, principalmente, Nordeste. Atualmente, o feijão-caupi já alcançou produtores empresariais, com lavouras totalmente mecanizadas, e está chegando aos grandes polos de produção de grãos e aos grandes centros de comércio e de consumo de outras regiões do País, principalmente das regiões Centro-Oeste e Sudeste e do exterior. A ampliação das áreas de produção, com a incorporação de produtores com um novo perfil, e do mercado consumidor tem feito surgir novas demandas e, com isso, têm-se ampliado os objetivos do melhoramento genético da cultura.

Objetivos em curto prazo

1) Desenvolver cultivares de porte semiprostado, com arquitetura moderna, adequadas à agricultura familiar; 2) desenvolver cultivares de portes ereto e semiereto com arquitetura moderna, adequadas ao cultivo totalmente mecanizado, para a agricultura empresarial; 3) aumentar a produtividade, a adaptabilidade e a estabilidade da produção; 4) aumentar a resistência a pragas e doenças; 5) aumentar a resistência a altas temperaturas e estresses hídricos; 6) aumentar os teores de proteína, ferro, zinco e fibra alimentar digestível dos grãos; 7) melhorar a qualidade visual e culinária dos grãos; 8) desenvolver cultivares adaptadas a todas as regiões do País.

Objetivos em médio prazo

1) Aumentar o potencial simbiótico com bactérias fixadoras de nitrogênio; 2) desenvolver cultivares com inflorescência composta; 3) desenvolver cultivares com características para miniprocessamento, como resfriamento e congelamento, e para processamento industrial, como produção de farinha, produtos pré-cozidos e enlatamento; 4) desenvolver cultivares com tipos de grãos, que representem um novo apelo comercial, como grãos de cor verde, grãos rajados, grãos brancos com membrana do hilo e anel do hilo de cor clara persistente; 5) desenvolver cultivares superprecoces, que atinjam o ponto de colheita abaixo de 60 dias; 6) reduzir os tamanhos do hilo e do anel do hilo dos grãos; 7) desenvolver cultivares com grãos com forma, cor e tamanho que atendam às exigências dos mercados asiático, europeu e africano.

Objetivos de longo prazo

1) Difundir cultivares brasileiras melhoradas para outros países; 2) estruturar um programa de cooperação técnica internacional para o desenvolvimento de cultivares com altos teores de proteína, ferro, zinco e fibra alimentar.

Métodos de melhoramento

O feijão-caupi foi introduzido no Brasil na segunda metade do século XVI (FREIRE FILHO, 1988) e as introduções continuam até hoje. Com todos esses anos de cultivo e, conseqüentemente, com a ocorrência de cruzamentos naturais e seleção natural, e ainda com os produtores selecionando os tipos de planta e de grão com base em suas preferências visuais e culinárias, surgiram muitos tipos de plantas e de grãos. Os materiais oriundos das introduções mais antigas, embora sendo exóticos, são chamados hoje de cultivares locais ou crioulas e constituem o germoplasma básico do País. Desse modo, as primeiras cultivares melhoradas foram obtidas desse material. Os métodos de melhoramento utilizados em feijão-caupi têm sido os clássicos, aplicados às espécies autógamas. Os métodos mais usados são: 1) introdução de germoplasma; 2) seleção massal em cultivares locais; 3) seleção de planta individual com teste de progênie em cultivares locais; 4) método genealógico; 5) método da descendência de uma única semente (*single seed descent*) (BRIM, 1966; FEHR et al., 1987); 6) método da descendência de uma única vagem (*single pod descent*) (FEHR et al., 1987); 7) método dos retrocruzamentos.

Na Figura 24 são apresentadas as etapas pelas quais passa o material genético no programa de melhoramento de feijão-caupi.

A partir de 1991 foi adotado um ciclo de seleção bianual e foi seguida a dinâmica de seleção apresentada na Tabela 24. Foi adotado no programa, como método principal, a descendência de uma única vagem (*single pod descent* - spd), porém, dependendo do tipo de

caráter sob seleção, foram utilizados outros métodos, como o genealógico e o de retrocruzamentos, este visando à piramidação de genes de resistência a doenças, principalmente as causadas por vírus.

Na Tabela 25, são apresentados os métodos de melhoramento genético utilizados no período de 1925 a 2010 e o número de cultivares desenvolvidas em cada método. Constatase que, no período de 1991 a 2010, houve um direcionamento para métodos massais, predominando o método da descendência de uma única vagem.

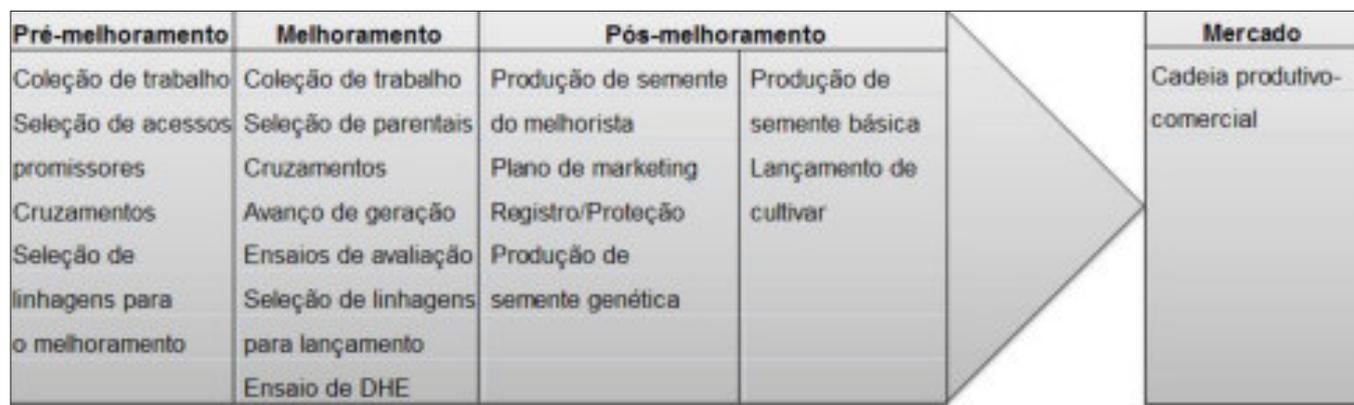


Figura 24. Dinâmica resumida do material genético no programa de melhoramento de feijão-caupi.

Tabela 24. Esquema de avaliação e seleção do programa de melhoramento de feijão-caupi, com ciclo bianual.

Grupo de cruzamento (GC)	Ano															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.
GC-01	Seleção de parentais; Bloco de cruzamento; Geração F ₁ Avanço de geração	Geração F ₂ Avanço de geração	Geração F ₃ Avanço de geração	Geração F ₄ Avanço de geração	Geração F ₅ Abertura de linhagens	Geração F ₆ Ens. Aval. Preliminar	Geração F ₇ Ensaio Preliminar	Geração F ₈ Multipl. de sementes para VCU de 1º ano	Geração F ₉ Ensaio de VCU de 1º ano	Geração F ₁₀ Multipl. de sementes para VCU de 2º ano	Geração F ₁₁ Ensaio de VCU de 2º ano	Geração F ₁₂ Multipl. de Sêmen-tes ⁽¹⁾ ; Ensaio de DHE de 1º ano	Geração F ₁₃ Produção de semente do melhorista	Geração F ₁₄ Ensaio de DHE de 2º ano Plano de marketig	Geração F ₁₅ Registro/ Proteção; Produção de semente genética	Geração F ₁₆ Produção de semente básica; Lançamento de cultivar
GC-02					Seleção de parentais; Bloco de cruzamento; Geração F ₁ Avanço de geração	Geração F ₂ Avanço de geração	Geração F ₃ Avanço de geração	Geração F ₄ Avanço de geração	Geração F ₅ Abertura de linhagens	Geração F ₆ Ens. Aval. Preliminar	Geração F ₇ Ensaio Preliminar	Geração F ₈ Multipl. de sementes para VCU de 1º ano	Geração F ₉ Ensaio de VCU de 1º ano	Geração F ₁₀ Multipl. de sementes para VCU de 2º ano	Geração F ₁₁ Ensaio de VCU de 2º ano	Geração F ₁₂ Multipl. de sementes ⁽¹⁾ ; Ensaio de DHE de 1º ano
GC-03									Seleção de parentais; Bloco de Cruzamento; Geração F ₁ Avanço de geração	Geração F ₂ Avanço de geração	Geração F ₃ Avanço de geração	Geração F ₄ Avanço de geração	Geração F ₅ Abertura de linhagens	Geração F ₆ Ens. Aval. Preliminar	Geração F ₇ Ensaio Preliminar	Geração F ₈ Multipl. de sementes para VCU de 1º ano
GC-04													Seleção de parentais; Bloco de cruzamento; Geração F ₁ Avanço de geração	Geração F ₂ Avanço de geração	Geração F ₃ Avanço de geração	Geração F ₄ Avanço de geração

⁽¹⁾Nessa fase eliminam-se os grãos atípicos e cultivam-se plantas individuais para a eliminação de plantas que não estejam dentro do padrão da linhagem.

Tabela 25. Métodos de melhoramento genético utilizados e número de cultivares de feijão-caupi lançadas comercialmente no período de 1903 a 2010.

Método de melhoramento	Melhoramento genético				Total
	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase	4ª Fase	
	(1903 a 1963)	(1963 a 1973)	(1973 a 1991)	(1991 a 2010)	
Introdução de germoplasma	Nd ⁽¹⁾		10	2	12
Seleção massal		2	5	1	8
Seleção de planta individual com teste de progênie		1		2	3
Genealógico			23	8	31
Descendência de uma única semente				2	2
Descendência de uma única vagem				15	15
Total		3	38	30	71

⁽¹⁾ Não determinado.

Resultados e avanços no melhoramento

Considerando as fases pelas quais passou o melhoramento genético do feijão-caupi no Brasil, constata-se que na primeira fase, de 1925 a 1963, embora tenham-se realizados trabalhos de introdução e competição de cultivares, como os de Lobbe (1925) e Ponte (1962), não há informação sobre seleção e recomendação de cultivares.

Na segunda fase, de 1963 a 1973, Krutman et al. (1968, 1971, 1973) caracterizaram e indicaram cultivares locais para o Estado de Pernambuco. Entretanto, mesmo não havendo datas precisas, muito provavelmente a disponibilidade de cultivares melhoradas se iniciou na segunda metade da década de sessenta. A cultivar Seridó, recomendada pela Universidade Federal do Ceará (UFC), em 1968, para o Estado do Ceará, foi a primeira cultivar melhorada liberada na região Nordeste (José Braga Paiva e Elizita Maria Teófilo, comunicação pessoal, em 20/07/2009; LIVRO..., 1963; MEDINA, 1972; PAIVA, 1973) e a IPEAN-V-69, recomendada pelo IPEAN para o Estado do Pará, a primeira na região Norte (MEDINA, 1972; PONTE; LIBONATI, 1969; VIEIRA et al., 1972). Após a cultivar Seridó, que se mostrou suscetível a vírus, a UFC passou a recomendar a cultivar Pitiúba (MEDINA, 1972; PAIVA, 1973) (Tabela 26). As cultivares Seridó e Pitiúba se expandiram para vários estados da região Nordeste e a IPEAN-V-69, para vários estados da região Norte e para o Estado do Maranhão, de modo que até 1981 eram as principais cultivares multiplicadas pelo Serviço de Produção de Semente Básica da Embrapa (POPINIGIS et al., 1983).

Na terceira fase, de 1973 a 1991, coordenada pelo CNPAF, além do Programa de Melhoramento da Embrapa, havia dois programas independentes e muito atuantes, um no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (PAIVA, 1973; PAIVA et al., 1977, 1979; PAIVA; TEÓFILO, 1978; TEÓFILO et al., 1989, 1990) e outro na Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) (MIRANDA et al., 1979a, 1979b). Durante esse período, consolidou-se a integração do Programa de Melhoramento da Embrapa com os das outras instituições do SNPA,

Tabela 26. Cultivares melhoradas de feijão-caupi lançadas comercialmente no período de 1963 a 1973.

Cultivar	Número no RNC ^(1, 2)	Data do registro	Instituição coordenadora do lançamento	Ano do lançamento	Método de melhoramento	Subclasse comercial	Região de adaptação	Referência
Seridó ⁽³⁾	SR		UFC	1968 ⁽⁴⁾	Seleção massal	Mulato	CE	Medina (1972); Paiva (1973)
IPEANV-69	SR		IPEAN ⁽⁵⁾	1969	Seleção de planta individual com teste de progênie	Mulato	PA	Ponte e Libonati (1969); Medina (1972);
Pitiúba ⁽⁶⁾	5177	19/6/2000	UFC	1970 ⁽⁴⁾	Seleção massal	Mulato	CE	Vieira et al. (1972) Medina (1972); Paiva (1973)

⁽¹⁾Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. ⁽²⁾SR = Sem Registro. ⁽³⁾Registrado no Livro de Registro de Acessos do Banco de Germoplasma de Caupi da Universidade Federal do Ceará em 1963 (LIVRO..., 1963). ⁽⁴⁾José Braga Paiva e Elizita Maria Teófilo comunicação pessoal, em 27/07/2009. ⁽⁵⁾Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Norte. ⁽⁶⁾Registrado no livro de Registro de Acessos do Banco de Germoplasma de Caupi da Universidade Federal do Ceará em 1965 (LIVRO 1963).

houve um grande avanço nas pesquisas, tanto na introdução, caracterização e avaliação de germoplasma (ARAUJO, 1988), quanto na identificação e caracterização dos vírus e na identificação de fontes de resistência (LIMA et al., 1986; LIMA; SANTOS, 1988; RIOS et al., 1982; RIOS; NEVES, 1982). Nesse período, foram lançadas 36 cultivares. Vale ressaltar que no lançamento de quatro delas a Embrapa não teve participação. Dessas cultivares, 30 destinaram-se à região Nordeste e seis à Norte (Tabela 27).

No período de 1973 a 1991, na região Nordeste, destacaram-se as cultivares EPACE-10 (BARRETO et al., 1988), no Ceará; IPA-206 (BR-IPA, 1990; FEIJÃO..., 2009b), em Pernambuco; CE-315, também conhecida como Serrinha (CARDOSO et al., 1987a; LIVRO...1963) e BR 14-Mulato (CARDOSO et al., 1990), no Piauí. As cultivares EPACE-10 e IPA-206 se expandiram para praticamente toda a região Nordeste. Na região Norte, destacaram-se as cultivares BR 3-Tracuateua e BR 2-Bragança (NOVAS..., 1983; EMBRAPA, 1985a), as quais também se expandiram para quase toda região Norte, principalmente a cultivar BR 3-Tracuateua.

Na quarta fase, de 1991 a 2010, coordenada pela Embrapa Meio-Norte, houve uma redução nas atividades do programa da UFC, principalmente na criação e avaliação de cultivares. O programa do IPA, embora com a colaboração da Embrapa, continuou atuando, relativamente independente, até 1996 (MIRANDA, 1995, 1996a, 1996b, 1996c). A partir de 1997, integrou-se à programação da Embrapa. O programa da EPACE foi extinto. Os trabalhos no Programa da Embrapa continuaram a partir dos avanços alcançados na fase anterior. Foi dada prioridade aos cruzamentos envolvendo cultivares melhoradas, linhagens elites e acessos introduzidos, com pelo menos uma característica relevante para os objetivos do programa. Nesse período, procurou-se obter uma maior integração entre as unidades descentralizadas, componentes da rede de pesquisa, visando fazer lançamentos mais abrangentes, de modo que uma mesma cultivar pudesse ser recomendada para dois ou mais estados ou mesmo uma ou mais regiões. Com isso visou-se integrar, ampliar e dar mais competitividade ao mercado de sementes das cultivares melhoradas, uma vez que sementes de uma mesma cultivar poderiam ser comercializadas em vários estados. Durante esse período, foi criado um programa de melhoramento na EPACE, o qual produziu importantes resultados (BARRETO, 1999). Nessa fase, o programa teve avanços consideráveis (BARRETO, 1999; FREIRE FILHO et al., 1999, 2005a, 2008b; LIMA et al., 2005). Nesse período foram lançadas 24 cultivares. Vale ressaltar que no lançamento de duas delas não houve participação da Embrapa. Dessas cultivares, quatro destinaram-se exclusivamente à Região Norte; doze exclusivamente à região Nordeste; uma às regiões Norte e Nordeste; cinco às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e uma à região Sudeste (Tabela 28).

Algumas características agronômicas das cultivares lançadas no período de 1991 a 2010 são apresentadas na Tabela 29. Com base nos dados das diferentes cultivares, constata-se que o ciclo teve uma média de 72,7 dias; o comprimento de vagem, 18,0 cm; o número de grãos por vagem, 13,1 grãos; e o peso de 100 grãos, 18,8 g. Este peso de 100 grãos mostra que, tomando como referência a afirmação de Ehlers (1997) - de que na maioria das regiões os consumidores preferem grãos grandes, com peso de 100 grãos superior a 18 g - as cultivares brasileiras, pelo menos em média, já atendem a essa exigência. Em termos de produtividade, em cultivo de sequeiro, na região Norte a média foi de 1.100,5 kg/ha, na região Nordeste de

Tabela 27. Cultivares melhoradas de feijão-caupi lançadas comercialmente no período de 1973 a 1991.

Cultivar ⁽¹⁾	Número no RNC ^(2,3)	Data do registro	Instituição	Ano do lançamento	Método de melhoramento	Subclasse comercial	Região de adaptação	Referência
CE-315 (Chaula) ⁽⁴⁾	5 172	19/6/2000	UFC ⁽⁴⁾	1978 ⁽⁶⁾	Introdução e seleção entre acessos	Sempre-verde	CE, PI	LIVRO..., (1963); Cardoso et al., 1987a
Quarenta Dias	5 176	19/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1981	Seleção massal em cultivar local	Mulato	PI	Freire Filho et al. (1981 a)
Pen danga	5 175	19/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1981	Seleção massal em cultivar local	Mulato	PI	Freire Filho et al. (1981 a)
Sempre-verde	5 174	19/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1981	Seleção massal em cultivar local	Sempre-verde	PI	Freire Filho et al. (1981 a)
Manaus (4R-0267-01F; Vita 11)	SR		Embrapa Amazônia Ocidental	1981	Introdução e seleção entre acessos	Mulato	AM	Nogueira (1981); Embrapa (1986)
IPA-201	SR		IPA ⁽⁷⁾	1981	Genealógico	Mulato	PE	Embrapa (1986)
IPA-202	SR		IPA	1981	Genealógico	Mulato	PE	Embrapa (1986)
IPA-203	SR		IPA	1981	Genealógico	Mulato	PE	Embrapa (1986)
Epace-1 (TVx 289-4G; Vita 7)	5 171	19/6/2000	EPACE ⁽⁸⁾	1981	Introdução e seleção entre acessos	Mulato	CE	Freire Filho et al. (1983b); Embrapa (1986)
Emapa-822 (Tvu 1190; Vita 3)	SR		EMAPA ⁽⁹⁾	1982	Introdução e seleção entre acessos	Mulato	MA	Soares e Gomes (1982); Embrapa (1986)
Emapa-821 (TVx 1193-7D; Vita 6)	5 170	19/6/2000	EMAPA	1982	Introdução e seleção entre acessos	Vinagre	MA	Soares e Gomes (1982); Freire Filho et al. (1983b); Embrapa (1986)
Epace-6 (TVx 1836-013J; Vita 10)	SR		EPACE	1983	Introdução e seleção entre acessos	Mulato	CE	Embrapa (1986)
Oflia ⁽¹⁰⁾	SR		UFC	1984	Genealógico	Mulato	CE	Ponte e Carvalho (1984)
Frade Preto ⁽¹⁰⁾	SR		UFC	1984	Genealógico	Preto	CE	Ponte e Carvalho (1984)
BR1-Poty	5 234	19/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1984	Genealógico	Mulato	MA, PI, CE, RN, PE, BA	BR1 Poty (1984?); EMBRAPA (1986) Freire Filho et al. (1985)
BR2-Bragança	227	30/9/1998	Embrapa Amazônia Oriental	1985	Introdução e seleção entre acessos	Mulato	PA	Embrapa (1983; 1985a)
BR3-Tracuatua	181	30/9/1998	Embrapa Amazônia Oriental	1985	Seleção massal em cultivar local	Branção	PA	Embrapa (1983; 1985a)
BR4-Rio Branco	SR		Embrapa Acre	1985	Genealógico	Mulato	AC	Embrapa (1985?; 1986)
BR5-Cana-verde	SR		Embrapa Acre	1985	Genealógico	Mulato	AC	Embrapa (1985?; 1986)
BR6-Serrano	SR		EMPARN ⁽¹¹⁾	1985	Genealógico	Mulato	RN	Embrapa (1986); Guazzelli (1988)

Continua...

Tabela 27. Continuação.

Cultivar ⁽¹⁾	Número no RNC ^(2,3)	Data do registro	Instituição	Ano do lançamento	Método de melhoramento	Subclasse comercial	Região de adaptação	Referência
CNC-0434	SR		Embrapa Amapá	1985	Introdução e seleção dentro de acesso	Branco	MA	Rios et al. (1982); Rios e Neves (1982); Embrapa (1986)
BR7-Parnaíba	SR		Embrapa Meio-Norte	1986	Genealógico	Mulato	PI	Guazzelli (1988)
BR8-Caldeirão	SR		Embrapa Amazônia Ocidental	1986	Introdução e seleção entre acessos	Mulato	AM	Dias (1986); (Embrapa (1986)
BR9-Longá	5 173	19/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1987	Introdução e seleção dentro de acesso	Mulato	PI	Cardoso et al. (1987a)
BR10-Piauí	5 233	20/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1987	Genealógico	Mulato	PI	Cardoso et al. (1987b); Santos et al. (1987)
IPA-204 ⁽¹⁰⁾	SR		IPA	1987	Genealógico	Mulato	PE	Caupi-IPA... (1990a)
IPA-205	4 643	6/4/2000	IPA	1988	Genealógico	Mulato	PE	Caupi-IPA... (1990b); Miranda et al. (2009a)
BR12-Canindé	5 231	20/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1988	Genealógico	Mulato	PI	Cardoso et al. (1988) Santos et al. (1990)
EPACE-10	2 269	10/5/1999	EPACE	1988	Genealógico	Mulato	CE	Barreto et al. (1988)
Setentão ⁽¹⁰⁾	2 270	10/5/1999	UFC	1988	Genealógico	Sempre-verde	CE	Paiva et al. (1988)
João Paulo II ⁽¹⁰⁾	SR		UFC	1989	Genealógico	Sempre-verde	CE	Universidade, [ca, 1989b]
IPA-206	2 278	10/5/1999	IPA	1989	Genealógico	Mulato	PE	BR-IPA (1990); Miranda et al. (2009b)
BR13-Caicó	SR		EMPARN	1989	Genealógico	Mulato	RN	Souza e Fernandes, (1989)
Riso-do-ano	4 60	30/9/1998	EMPARN	1990	Seleção massal em cultivar local	Branco	RN	Fernandes et al. (1990a) Listagem ... (2000)
BR14-Mulato	1 855	10/5/1999	Embrapa Meio-Norte	1990	Genealógico	Mulato	PI	Cardoso et al. (1990)
BR15-Asa-branca	4 62		EMPARN	1990	Genealógico	Mulato	RN	Souza e Fernandes (1990)
BR16-Chapéu-de-couro	4 61	30/9/1998	EMPARN	1990	Genealógico	Mulato	RN	Fernandes et al. (1990b)

⁽¹⁾Os códigos e/ou nomes entre parênteses após o nome da cultivar são denominações recebidas em outras instituições ou países. ⁽²⁾Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ⁽³⁾Sem Registro. ⁽⁴⁾Registrado no livro de Registro de Acessos do Banco de Germoplasma de Caupi da Universidade Federal do Ceará em 1975 (LIVRO... 1963). ⁽⁵⁾UFC = Universidade Federal do Ceará. ⁽⁶⁾Data aproximada com base nas informações contidas nas referências. ⁽⁷⁾IPA = Instituto Agronômico de Pernambuco. ⁽⁸⁾EPACE = Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Ceará. ⁽⁹⁾EMAPA = Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária. ⁽¹⁰⁾Não houve participação do Programa de Melhoramento de Feijão-caupi da Embrapa na obtenção e nem no lançamento da cultivar. ⁽¹¹⁾EMPARN = Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte.

Tabela 28. Cultivares melhoradas de feijão-caupi lançadas comercialmente no período de 1991 a 2010.

Cultivar	Número no RNC ^(1, 2)	Data do registro	Instituição	Ano do lançamento	Método de melhoramento	Subclasse comercial	Região de adaptação	Referência
EPACE 11	SR		EPACE	1991	Genealógico	Mulato	CE	Epace (1990)
Pampo ⁽³⁾	SR		UFC ⁽⁴⁾	1994	Genealógico		CE	Ponte e Alves (1994)
EMEPA-1	SR		EMEPA ⁽⁵⁾	1994	Genealógico	Mulato	PB	EMEPA (1994)
BR17 - Gurgueia	5232	20/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1994	Descendência de uma única semente	Sempre-verde	PI	Freire filho et al. (1994)
Amapá	4387	29/2/2000	Embrapa Amapá	1997	Descendência de uma única semente	Branco	AP	Cavalcante e Freire Filho (1997)
BR18 - Pericumã	SR		EMAPA ⁽⁶⁾	1998	Genealógico	Mulato	MA	Soares (1998)
Monteiro	5235	20/6/2000	Embrapa Meio-Norte	1998	Seleção massal	Branção	PI	Freire Filho et al. (1998)
Patativa	2501	13/7/1999	Embrapa Agroindústria Tropical	1999	Genealógico	Mulato	CE	Listagem ... (2000)
EPACE V96	SR		Embrapa Agroindústria Tropical	1999	Descendência de uma única vagem	Mulato	CE	Barreto et al., 1996; Barreto, 1999
BRS Mazagão	10224	25/6/2001	Embrapa Amapá	2000	Introdução e seleção entre acessos	Branco	AP	Cavalcante et al. (2000)
BRS Rouxinhol	12107	12/7/2002	EBDA ⁽⁷⁾	2001	Descendência de uma única vagem	Sempre-verde	BA	Alcântara et al., 2001
BRS Paraguaçu	10624	11/6/2002	EBDA	2002	Descendência de uma única vagem	Branco	BA	Alcântara et al. (2002)
Poços de Caldas-MG ⁽³⁾	15757	28/5/2003	EPAMIG ⁽⁸⁾	2003	Seleção em cultivar introduzida	Fradinho	MG	Vieira (2003)
BRS Guariba	14768	20/2/2003	Embrapa Meio-Norte	2004	Descendência de uma única vagem	Branco	PI, MA	Freire Filho et al. (2006)
BRS Marataoã	14769	20/2/2003	Embrapa Meio-Norte	2004	Descendência de uma única vagem	Mulato	PI, PB, BA	Freire Filho et al. (2005b)
BRS Urubuquara	19785	10/3/2005	Embrapa Amazônia Oriental	2005	Seleção de planta individual com teste deprogênie	Branco	PA	Freire Filho et al. (2009)
BRS Milênio	19786	10/3/2005	Embrapa Amazônia Oriental	2005	Seleção de planta individual com teste de progênie	Branco	PA	Freire Filho et al. (2009)
BRS Potigüá	20115	20/9/2005	EMPARN ⁽⁹⁾	2005	Descendência de uma única vagem	Mulato	RN	Brasil..., (2008b)
BRS Novaera	22156	10/9/2007	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2007	Genealógico	Branco	RO, RR, PA, AP, AM, MA, RN	Freire Filho et al. (2008a)

Continua...

Tabela 28. Continuação.

Cultivar	Número no RNC ^(1, 2)	Data do registro	Instituição	Ano do lançamento	Método de melhoramento	Subclasse comercial	Região de adaptação	Referência
BRS Pujante	21752	24/5/2007	Embrapa Semiárido	2007	Genealógico	Mulato	PE, BA	Santos (2007)
BRS Xiquexique	22997	11/4/2008	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2008	Descendência de uma única vagem	Branco	RR, AM, PA, AP, PE, AL, SE, BA, MT, MS	Freire Filho et al. (2008b)
BRS Cauamé	22890	6/3/2008	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2009	Descendência de uma única vagem	Branco	RD, RR, AP, AM, PA, PE, AL, SE, MS	Freire Filho et al. (2009a) Brasil... (2010)
BRS Tumucumaque	22891	6/3/2008	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2009	Descendência de uma única vagem	Branco	RD, AM, RR, PA, AP, MA, PI, RN, PE, AL, SE, MT, MS	Freire Filho et al. (2009b) Brasil... (2010)
BRS Pajeú	22995	11/4/2008	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2009	Descendência de uma única vagem	Mulato	RR, MA, PI, PE, AL, SE, MT, MS	Freire Filho et al. (2009c) Brasil... (2010)
BRS Potengi	22996	11/4/2008	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2009	Descendência de uma única vagem	Branco	RD, RR, AM, MA, PI, RN, PE, MT, MS	Freire Filho et al. (2009d) Brasil... (2010)
BRS Itaim	25893	26/8/2009	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2009	Genealógico	Fradinho	RR, PA, TO, PI,	Freire Filho et al. (2009e) Brasil... (2010)
BRS Juruá	25894	26/8/2009	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2009	Descendência de uma única vagem	Verde	RR, PA, TO, PI, SE, BA, MT	Freire Filho et al. (2009f) Brasil... (2010)
BRS Aracê	25892	26/8/2009	Embrapa Meio-Norte ⁽¹⁰⁾	2009	Genealógico	Verde	RR, PA, TO, PI, SE, BA, MT	Freire Filho et al. (2009g) Brasil... (2010)
BRS Acauã	27088	20/8/2010	Embrapa Semiárido	2010	Descendência de uma única vagem	Canapu	BA, PE, PI	Santos (2011a) Brasil... (2011)
BRS Carijó	27089	20/8/2010	Embrapa Semiárido	2010	Descendência de uma única vagem	Fradinho	BA, PE, PI	Santos (2011b) Brasil... (2011)
BRS Tapaihum	27090	20/8/2010	Embrapa Semiárido	2010	Descendência de uma única vagem	Preto-brilhoso	BA, PE, PI	Santos (2011c) Brasil... (2011)

⁽¹⁾Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ⁽²⁾SR = Sem Registro. ⁽³⁾Não houve participação do Programa de Melhoramento de Feijão-caupi da Embrapa na obtenção e nem no lançamento da cultivar. ⁽⁴⁾UFC = Universidade Federal do Ceará. ⁽⁵⁾EMEPA = Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba. ⁽⁶⁾EMAPA = Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária. ⁽⁷⁾EBDA = Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola. ⁽⁸⁾EMAMIG = Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. ⁽⁹⁾EMPARN = Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. ⁽¹⁰⁾Lançamento realizado com a participação das instituições que compõem a rede de pesquisa.

1.101,5 kg/ha, na região Centro-Oeste de 1.265,2 kg/ha e na região Sudeste de 1.781,0 kg/ha, dado de uma única cultivar. Considera-se que esses dados são bastante promissores para o estágio atual da cultura, principalmente porque a tecnologia de produção ainda não está bem estabelecida e porque produtores que empregam mais tecnologia em seus sistemas de produção, em sua maioria, ultrapassam essas médias de produtividade. Como se trata de médias de uma série histórica, esses dados também são importantes como referência para o melhoramento do feijão-caupi. Quanto ao cultivo irrigado, a média foi de 1.519,5 kg/ha, que também constitui um referencial para os trabalhos de seleção do sistema de cultivo.

É importante mencionar que nem todas essas cultivares foram aceitas pelos produtores e que as que foram aceitas tiveram graus de aceitação diferentes. Na região Norte, destacaram-se a 'BR 3-Tracuateua' (EMBRAPA, 1985a), no Pará, e a 'BRS Mazagão' (BRS..., 2000) e a 'Amapá' (CAVALCANTE et al., 1999), nos estados do Amapá e Roraima. Na região Nordeste, sobressaíram-se a BR 17-Gurgueia (FREIRE FILHO et al., 1994), no Piauí e no Maranhão; a Patativa (LISTAGEM..., 2000), no Ceará; a 'Paraguaçu' (ALCÂNTARA et al., 2002), na Bahia; e a 'BRS Guariba' (FREIRE FILHO et al., 2006), que se destacou em vários estados da região Nordeste. Na região Centro-Oeste, destacaram-se as cultivares BRS Guariba, a qual é a mais plantada e a preferida para exportação, e BRS Novaera, que a cada ano vem tendo sua área de plantio aumentada.

Na Tabela 30, são apresentadas algumas características nutricionais e culinárias das cultivares de feijão-caupi lançadas mais recentemente. Nessas cultivares, a média do teor de proteína foi de 24,1%, do teor de ferro, 61,3 mg kg⁻¹, do teor de zinco, 44,7 mg kg⁻¹ e do tempo de cocção, 18'26''. Esses valores são bastante promissores e, particularmente, no caso de ferro e zinco, evidenciam que podem ser obtidos ganhos com a seleção para o aumento do teor desses minerais, os quais são muito importantes na nutrição de crianças, mulheres gestantes e idosos.

Considerando-se o limite de 60 mg kg⁻¹ e de 40 mg kg⁻¹ para que uma cultivar seja considerada rica em ferro e zinco, respectivamente, constata-se que há cinco cultivares ricas em ferro e seis ricas em zinco. Dentre essas, verifica-se que as cultivares BRS Juruá, BRS Aracê, BRS Xiquexique e BRS Tumucumaque são ricas em ambos os elementos, com destaque para a BRS Xiquexique, que apresenta os maiores teores.

Tabela 29. Características agronômicas das cultivares melhoradas de feijão-caupi lançadas no período de 1991 a 2009.

Cultivar	Subclasse comercial	Hábito de crescimento	Porte da planta	Dados médios				Produtividade média (kg/ha)				
				Ciclo (dia)	Comprimento de vagem (cm)	Nº de sementes por vagem	Peso de 100 grãos (g)	Sequeiro				Irrigado Nordeste
								Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	
EPACE 11-Jaguaribe	Sempre-verde	Indeterminado	Semiprostrado	68	16	14	15	1.200				
Pampo	Mulato-branco ⁽¹⁾	Indeterminado	Semiprostrado	75				968				
EMEPA-1	Mulato	Indeterminado	Semiprostrado	74	21	17	18	976				1.694
BR 17 - Gurgueia	Sempre-verde	Indeterminado	Semiprostrado	75	17	15	12	1.200				
Amapá	Branco	Indeterminado	Semiereto	76		15	16	1.013				
BR 18 - Percumã	Mulato	Indeterminado	Semiprostrado	75	17	15	17	476				2.070
Monteiro	Branção	Indeterminado	Prostrado	75	18	10	28	1.267				
Patativa ⁽²⁾	Mulato	Indeterminado	Semiprostrado	70	18	13	19	1.200				
EPAC-V-96	Mulato	Indeterminado	Semiprostrado	68	16	14	15	1.271				1.895
BRS Mazagão	Branco	Determinado	Semiereto	65	15	12	15	892				1.509
BRS Rouxinol	Sempre-verde	Indeterminado	Semiereto	75	19	14	17	890				1.087
BRS Paraguçu	Branco	Indeterminado	Semiprostrado	75	18	14	17	1.781				
Poços de Caldas-MG	Fradinho	Determinado	Ereto	100	15	9	20	1.489				
BRS Guariba	Branco	Indeterminado	Semiereto	70	18	12	19	978				
BRS Marataoã	Mulato	Indeterminado	Semiprostrado	75	18	15	15	1.276				
BRS Urubuquara	Branco	Indeterminado	Semiprostrado	75	16	10	22	1.399				
BRS Milênio	Branco	Indeterminado	Prostrado	75	17	10	23	1.294				
BRS Potiguar	Mulato	Indeterminado	Semiereto	70	23	15	23	704				1.586
BRS Pujante	Mulato	Indeterminado	Semiprostrado	70	18	9	25	1.073				1.611 ⁽³⁾
BRS Novaera	Branco	Indeterminado	Semiereto	70	15	10	20	1.254				1.049
BRS Xiquexique	Branco	Indeterminado	Semiereto	75	20	16	16	1.074				1.300
BRS Cauamé	Branco	Indeterminado	Semiereto	70	17	12	17	1.024				1.060
BRS Tumucumaque	Branco	Indeterminado	Semiereto	70	21	15	18	1.100				1.095
BRS Pajeu	Mulato	Indeterminado	Semiprostrado	75	21	16	21	966				997
BRS Potengi	Branco	Indeterminado	Semiereto	75	18	14	20	992				910
BRS Juruá	Verde	Indeterminado	Semiprostrado	78	20	15	19	940				1.080
BRS Aracê	Verde	Indeterminado	Semiprostrado	73	20	15	18	1.159				1.110
BRS Itaim	Fradinho	Determinado	Ereto	65	16	9	23	1.306				1.165
BRS Acauã	Canapu	Indeterminado	Semiprostrado	70 ⁽⁴⁾			18	1.338				
BRS Carijó	Fradinho	Indeterminado	Ereto	64 ⁽⁴⁾			19	1.227				
BRS Tapaihum	Preto-brilhoso	Indeterminado	Ereto	64 ⁽⁴⁾			19	1.183				
Média				72,7	18,0	13,1	18,8	1.100,5	1.101,5	1.265,2	1.781,0	1.519,5

⁽¹⁾Não classificado. ⁽²⁾Dados obtidos nos estados do Piauí e do Maranhão no período de 1999 a 2001. ⁽³⁾Média de três anos da produtividade obtida em parcelões irrigados por aspersão convencional, em Teresina-Piauí, nos anos de 2003, 2004 a 2005. ⁽⁴⁾Ciclo estimado.

Tabela 30. Características nutricionais e culinária de algumas cultivares de feijão-caupi.

Cultivar	Teor de proteína (%)	Teor de Ferro (mg/kg)	Teor de Zinco (mg/kg)	Tempo de cocção ⁽³⁾
BRS Xiquexique ⁽¹⁾	23,2	77,4	53,7	22'00''
BRS Tumucumaque ⁽¹⁾	23,5	60,6	51,6	13'23''
BRS Cauamé ⁽¹⁾	23,9	56,8	46,5	21'07''
BRS Potengi ⁽¹⁾	25,4	61,8	35,6	23'24''
BRS Pajeú ⁽¹⁾	22,3	57,9	37,7	17'51''
BRS Juruá ⁽²⁾	26,8	65,6	40,9	13'31''
BRS Aracê ⁽²⁾	25,0	61,7	48,6	18'20''
BRS Itaim ⁽²⁾	21,5	48,8	43,4	20'55''
Média	24,0	61,3	44,7	18'26''

⁽¹⁾Realizada no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Arroz e feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás. ⁽²⁾Realizada no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí. ⁽³⁾Determinado no cozedor de Matson Adaptado, após embebição em água, na Embrapa Arroz e Feijão por cinco horas e na Embrapa Meio-Norte por duas horas.

Perspectivas e potencialidades

Constata-se que, desde a introdução do feijão-caupi no País, na segunda metade do século XVI, até 2010, só foram lançadas 71 cultivares melhoradas. Esse número, comparado ao de outras culturas anuais cultivadas no País, é muito pequeno. Desse modo, com essa pequena oferta de cultivares e considerando que muitas já deixaram de ser cultivadas, as cultivares melhoradas ocupam uma pequena parte da área plantada com feijão-caupi no Brasil.

Diante dessa realidade, tem-se a perspectiva de ampliar a rede de melhoramento genético de feijão-caupi para todas as regiões, particularmente a rede de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), de modo que se tenha a expectativa de que os produtores de todas as regiões do país possam ter cultivares de feijão-caupi disponíveis para cultivo. Tem-se também a perspectiva de obter tipos de grãos que tenham ampla aceitação comercial de modo a facilitar a comercialização inter-regional do produto. Além disso, visa-se desenvolver cultivares com tipos de grãos que atendam às exigências dos mercados importadores, principalmente daqueles tipos que são pouco produzidos ou que não são produzidos no Brasil. Há, portanto, um longo caminho a ser trilhado até que se disponibilize um número razoável de cultivares para todas as regiões, de modo que o produtor tenha alternativas para escolher a cultivar que deseja plantar. Para a realização desse trabalho, espera-se contar com ferramentas moleculares que possam ser somadas às metodologias clássicas no melhoramento genético do feijão-caupi.

O feijão-caupi, entre as culturas leguminosas anuais de germinação epígea, é a única que tem inflorescência simples. Entretanto, resultados de pesquisa evidenciam que é possível obter um aumento de produtividade com obtenção de materiais com inflorescência composta. Desse modo, tem-se a perspectiva da obtenção de um ganho de produtividade na cultura com a introdução dessa característica em cultivares comerciais.

Com os avanços obtidos na fixação biológica de nitrogênio em feijão-caupi, tem-se a expectativa de que essa prática se torne de uso corrente em todas as regiões produtoras, e que, associada ao uso de cultivares melhoradas, possa reduzir custos e elevar a produtividade.

O feijão-caupi é um alimento com cozimento rápido, rico em proteína e minerais. Além disso, já tem cultivares ricas em proteína, ferro e zinco. Assim, as perspectivas são de que, num breve espaço de tempo, sejam obtidas cultivares biofortificadas com esses minerais e que elas sejam disponibilizadas comercialmente.

O feijão-caupi, pela plasticidade, adaptação a uma ampla faixa de ambientes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, alto valor nutritivo, por ser um alimento básico em mais de 65 países (SINGH, 2006), e ainda diante das perspectivas de mudanças climáticas e da necessidade de alimento em todo o mundo, é uma cultura de grande potencial atual e estratégico. Considerando-se os interesses do Brasil, trata-se de um produto de grande valor social e econômico para o País e, além disso, pelo grande número de países que o consomem, pela sua excelente qualidade nutricional e escassez de alimentos no mundo, evidencia-se que o feijão-caupi tem uma excelente perspectiva no mercado internacional. O feijão-caupi, portanto, constitui uma importante oportunidade de negócio para os produtores e os agroindustriais brasileiros, com potencial para se tornar uma importante *commodity*. Há, porém, muito o que fazer em termos de pesquisa e transferência de tecnologia para se alcançar esse estágio.

Referências

- ALCÂNTARA, J. dos P.; DOURADO, V. V.; ROCHA, E. M. M.; MARQUES, H. S.; NASCIMENTO NETO, J. G.; VASCONCELOS, O. L.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. BAS 202 Rouxinol, novo cultivar de caupi de porte semi-ereto para o Estado da Bahia. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 48, n. 280, p. 723-728, nov./dez. 2001.
- ALCÂNTARA, J. dos P.; MONTEIRO, I. D.; VASCONCELOS, O. L.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. BRS Paraguaçu, novo cultivar de caupi de porte "enramador" e tegumento branco para o Estado da Bahia. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 49, n. 286, p. 695-703, nov./dez. 2002.
- ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 253-258, abr./jun. 2010.
- ARAÚJO, J. P. P. de. Melhoramento do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 249-283.
- BARRACLOUGH, G. (Ed.). **Atlas da história do mundo da Folha de São Paulo/Times**. 4. ed. rev. São Paulo: Folha da Manhã, 1995. p. 154-157.
- BARRETO, P. D. Recursos genéticos e programa de melhoramento de feijão-de-corda no Ceará: avanços e perspectivas. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 27 p. Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br:8080/catalogo/livroorg/caupiceara.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2010.
- BARRETO, P. D.; QUINDERÉ, M. A. W.; SÁ, M. de F. P.; SANTOS, A. A. dos. CNCx 698-128G - Linhagem de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., com alto potencial de produção e adaptabilidade às diferentes condições de cultivo do Ceará. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 4., 1996, Teresina. **Resumos...** Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1996. p. 83-84. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 18).
- BR 16-CHAPÉU-DE-COURO: nova cultivar de feijão macassar para o sertão do Rio Grande do Norte. Natal: EMPARN; Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1990b?. 1 folder.
- BR1-POTY: nova cultivar de caupi para o Nordeste. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1983. 1 folder.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. CultivarWeb. Cultivares registradas. **Feijão-caupi/Feijão-fradinho/Feijão-miúdo/Feijão-de-corda**(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 29 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. CultivarWeb. Cultivares registradas. **Feijão-caupi/Feijão-fradinho/Feijão-miúdo/Feijão-de-corda**(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codesr. Acesso em: 09 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Portaria nº 85 de 6 mar. 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2002. Seção 1, anexo 12.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. Ato nº 4, de 19 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 ago. 2010. Seção 1, p. 6-7.

BRIM, C. A. A modified pedigree method of selection in soybeans. **Crop Science**, Madison, v. 6, n. 2, p. 220, 1966.

BR-IPA-206 - novo cultivar de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tipo moita para Pernambuco. Recife: IPA, 1990. 1 p. (IPA Divulga, 35).

BRS Aracê: cultivar de feijão-caupi com grãos de cor verde-oliva e rica em ferro e zinco. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009g. 1 folder.

BRS Cauamé: nova cultivar de feijão-caupi com porte semi-ereto. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009a. 1 folder.

BRS Itaim: cultivar de feijão-caupi com grãos tipo fradinho. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009e. 1 folder.

BRS Juruá: primeira cultivar brasileira de feijão-caupi com grãos de cor verde. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009f. 1 folder.

BRS Pajeu: cultivar de feijão-caupi com grão mulato-claro. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009c. 1 folder.

BRS Potengi: nova cultivar de feijão-caupi de grão branco. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009d. 1 folder.

BRS Tumucumaque: cultivar de feijão-caupi com ampla adaptação e rica em ferro e zinco. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009b. 1 folder.

BRS-Mazagão: cultivar de feijão caupi para os Estados do Amapá e Piauí. Macapá: Embrapa Amapá; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 1 folder.

CARDAMA VÁSQUEZ, I. **El cultivo del caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, en la selva baja del Perú**. Iquitos: CAMPFOR, 1998. 44 p.

CARDOSO, M. J.; SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R. **BR 10 Piauí**: nova cultivar de feijão macassar para o Piauí. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1987b. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 33).

CARDOSO, M. J.; SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R.; FROTA, A. B. **BR 12 Canindé**: cultivar de feijão macassar precoce com resistência múltipla a vírus. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1988. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 39).

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; ATHAYDE SOBRINHO, C. **BR 14 Mulato**: nova cultivar de feijão macassar para o Estado do Piauí. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1990. 4 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 48).

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; SANTOS, A. A. dos; SANTOS, M. de L. B. dos; MARTINS, O. F. G. **BR 9 - Longa e CE 315 genótipos de feijão macassar para o Piauí**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1987a. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 35).

CAUPI - IPA - 204: cultivar de feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp.) indicada para sistema de cultivo irrigado. [Recife]: IPA, 1990a. 1 p. (IPA. Divulga, 37).

CAUPI - IPA - 205: nova cultivar de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. para o Estado de Pernambuco. Recife: IPA, 1990b. 1 p. (IPA. Divulga, 38).

CAVALCANTE, E. da S.; FREIRE FILHO, F. R.; PINHEIRO, I. de N. **Amapá**: nova cultivar de feijão caupi para o Amapá. Macapá: Embrapa Amapá, 1999. 4 p. (Embrapa Amapá. Comunicado Técnico, 22).

CISSE, N.; HALL, A. E. **Traditional cowpea in Senegal, a case study**. 2002? Disponível em: http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/publicat/cowpea_cisse/cowpea_cisse_e.htm. Acesso em: 10 ago. 2010.

COHEN, J. I.; WILLIAMS, J. T.; PLUCKNETT, D. L.; SHANDS, H. Ex situ conservation of plant genetic resources: global development and environmental concerns. **Science**, Washington, v. 253, n. 5022, p. 866-872, Aug. 1991. Disponível em: <http://www.joelcohen.org/pdf/ExSituConservation.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2010.

CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 6., 2006, Teresina. **Tecnologias para o agronegócio**: anais. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 121).

CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2., 2009, Belém, PA. **Da agricultura de subsistência ao agronegócio**: anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 1 CD-ROM. II CONAC.

COULIBALY, O.; LOWENBERG-DEBOER, J. The economics of cowpea in West Africa. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (Ed.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 351-366.

CULTIVAR de feijão Macassar: EMEPA-1 (CNC 1776). João Pessoa: EMEPA-PB; Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1994. 1 Folder.

DIAS, C. de C. **Paiuhy**: das origens a nova capital. Teresina: Nova Expressão, 2008. p. 324-333.

DIAS, M. C. **BR 8-Caldeirão, nova cultivar de feijão caupi para o Amazonas**. Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1986. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 45).

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). **Field Crops Research**. Amesterdan, v. 53, n. 1-3, p. 187-204, July 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). Novas cultivares: ano 12. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1985a. 172 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 12).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Cultivares de arroz, feijão e caupi lançadas em cooperação com o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão**. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1986. 73 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 15).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **Subsídios para elaboração do Programa Nacional de Pesquisas com Caupi**. Goiânia, 1980. 73 f.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **BR 1 Poty**: nova cultivar de caupi para o Nordeste. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, [1984?]. Folder.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Trópico Úmido. **Novas Cultivares de caupi**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP: EMBRAPA-CPATU, 1983. Folder.

EMBRAPA. Departamento Técnico-Científico. **Programa Nacional de Pesquisa de Feijão**. Brasília, DF: EMBRAPA-DID, 1981. 117 p.

EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Rio Branco (AC) **Feijão-caupi**: primeiras cultivares melhoradas para o Acre. Rio Branco: EMBRAPA-UEPAE de Rio Branco; Goiânia: EMBRAPA-CNPAP [1985?]. Folder.

EPACE 11: Jaguaribe. Fortaleza: EPACE, 1990. 1 folder

EPACE-10: nova cultivar de caupi para o Ceará. Fortaleza: EPACE, 1988. 1 Folder.

FAYE, M.; JOOSTE, A.; LOWENBERG-DEBOER, J.; FULTON, J. The influence of cowpea characteristics on cowpea prices in Senegal. **Agrekon**, v. 43, n. 4, p. 418-429, Dez 2004.

FAOSTAT. Production. Crops. Disponível em: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=cn#cnanchor>. Acesso em 18 maio 2011.

FEHR, W. R.; FEHR, E. L.; JESSEN, H. J. **Principles of cultivar development**: theory and technique. New York: Macmillan, 1987. v. 1, p. 319-327.

FEIJÃO caupi: primeiras cultivares melhoradas para o Acre. Rio Branco, AC: EMBRAPA-UEPAE de Rio Branco; Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, [1980?]. 1 folder.

FEIJÃO Macassar 'IPA-205' (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: CULTIVARES recomendadas pelo IPA para a zona da mata de Pernambuco. Recife: IPA, 2009a. p. 31-32.

FEIJÃO Macassar 'IPA-206' (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: CULTIVARES recomendadas pelo IPA para a zona da mata de Pernambuco. Recife: IPA, 2009b. p. 33-34.

FEIJÃO, oferta e demanda brasileiras. In: AGRIANUAL 2009: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2009c. p. 317.

FEIJÃO-DE-CORDA: cultivares para o estado do Ceará. Fortaleza: UFC, 1989. 1 folder.

FERNANDES, J. B.; HOLANDA, J. S. de.; SIMPLICIO, A. A.; BEZERRA NETO, F.; TORRES, J.; REGO NETO, J. Comportamento ambiental e estabilidade produtiva de cultivares de caupi no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 11, p. 1555-1560, nov. 1990.

- FERY, R. L. New opportunities in Vigna. In: JANICK, J.; WHIPKEY, A. (Ed.). **Trends in new crops and new uses**. Alexandria: ASHS Press, 2002. p. 424-428. Proceedings of the fifth National Symposium New Crops and New Uses: Strength in Diversity.
- FERY, R. L. The cowpea: production, utilization, and research in the United States. **Horticultural Reviews**, Westport, v. 12, n. 4, p. 197-222, 1990.
- FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 26-46.
- FREIRE FILHO, F. R.; ARAÚJO, A. G. de; CARDOSO, M. J.; SANTOS, A. A. dos; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, P. H. S. da. **Cultivares de feijão macássar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) para o Piauí**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981a. 7 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 17).
- FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de. Caupi: nomenclatura científica e nomes vulgares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 12, p. 1369-1372, dez. 1983a.
- FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de; SANTOS, A. A. dos; SILVA, P. H. S. da. **Características botânicas e agrônômicas de cultivares de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981b. 45 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Boletim de Pesquisa, 4).
- FREIRE FILHO, F. R.; CRAVO, M. da S.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; CASTELO, E. de O.; BRANDÃO, E. dos S.; BELMINO, C. S.; MELO, M. I. S. de. BRS Milênio e BRS Urubuquara: cultivares de feijão-caupi para a região Bragantina do Pará. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 56, n. 6, p. 749-752, nov./dez. 2009.
- FREIRE FILHO, F. R.; CRAVO, M. da S.; VILARINHO, A. A.; CAVALCANTE, E. da S.; FERNANDES, J. B.; SAGRILO, E.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SOUZA, F. de F.; LOPES, A. de M.; GONÇALVES, J. R. P.; CARVALHO, H. W. L. de; RAPOSO, J. A. A.; SAMPAIO, L. S. **BRS Novaera: cultivar de feijão-caupi de porte semi-ereto**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008a. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 215).
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ALCÂNTARA, J. dos P.; BELARMINO FILHO, J.; ROCHA, M. de M. BRS Marataoã: novo cultivar de feijão-caupi com grão tipo sempre-verde. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 52, n. 303, p. 771-777, 2005b.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. A. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005a. p. 29-92.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. F. Melhoramento genético de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) na região do Nordeste. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas no Nordeste brasileiro**. (on-line). Versão 1.0. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/catalogo/livroorg/caupinordeste.pdf>.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. Cultivares de caupi para região Meio-Norte do Brasil. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. p. 67-88. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, P. H. S. da; CARVALHO, P. A. C. **Monteiro: cultivar de caupi de tegumento branco para cultivo irrigado**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 3 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 85).
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SITTOLIN, I. M.; SILVA, S. M. S. e. Produtividade de linhagens de caupi de porte ereto e semi-ereto em ambiente de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001, Goiânia. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001a. 4 p. 1 CD-ROM. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 113).
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SITTOLIN, I. M.; SILVA, S. M. S. e. Produtividade de linhagens de caupi de porte enramador em ambiente de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001, Goiânia. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001b. 4 p. 1 CD-ROM. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 113).
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; RIBEIRO, V. Q.; SITTOLIN, I. M. Avanços e perspectivas para cultura do feijão-caupi. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008b. v. 1, p. 235-250.
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; RIBEIRO, V. Q.; SITTOLIN, I. M.; CARVALHO, H. W. L. de; COSTA, A. F. de; ALCÂNTARA, J. dos P.; FERNANDES, J. B.; GONÇALVES, J. R. P.; VILARINHO, A. A.; CRAVO, M. da S.; CAVALCANTE, E. da S.; NUTTI, M. R. **BRS Xiquexique: cultivar de feijão-caupi rica em ferro e zinco**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008b. 4 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 209).
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M.; BRIOSSO, P. S. T.; RIBEIRO, V. Q. 'BRS Guariba': white-grain cowpea cultivar for mid-nort region of Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 6, n. 2, p. 175-178, 2006.

- FREIRE FILHO, F. R.; SANTOS, A. A. dos; ARAÚJO, A. G. de; CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, M. de L. B. dos; MARTINS, R. P. **Vita-3 e Vita-7, cultivares de feijão macáassar para o Piauí**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1983b. 5 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 20).
- FREIRE FILHO, F. R.; SANTOS, A. A. dos; ARAÚJO, A. G. de; RIBEIRO, V. Q.; GOMES, S. M. F.; SANTOS, M. de L. B. dos. **Caupi-BR 1-Poty, nova cultivar de feijão macáassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) para o Piauí**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1985. 4 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 28).
- FREIRE FILHO, F. R.; SANTOS, A. A. dos; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; RIBEIRO, V. Q. **BR 17-Gurguéia: nova cultivar de caupi com resistência a vírus para o Piauí**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1994. 6 p. (EMBRAPA-CPAMN. Comunicado Técnico, 61).
- FROTA, K. M. G.; MENDONÇA, S.; SALDIVA, P. H. N.; CRUZ, R. J.; ARÊAS, J. A. G. Cholesterol-lowering properties of whole cowpea seed and its protein isolate in hamsters. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 73, n. 9, p. H235-H240, Nov./Dec. 2008.
- GANDAVO, P. de M. **Tratado da terra do Brasil. Tratado Segundo. Das coisas que são gerais por toda Costa do Brasil. Capítulo Quarto. Dos mantimentos da terra**. [Rio de Janeiro]: Ministério da Cultura. Fundação Biblioteca Nacional. Departamento Nacional do Livro. Criado em: 10 jun. 2002. Disponível em: http://objdigital.bn.br/Acervo_Digital/livros_eletronicos/tratado.pdf. Acesso em: 13 jan. 2011.
- GUZZELLI, R. J. Histórico das pesquisas com caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 49-59.
- HETZEL, S. Com preço alto, área do feijão deve crescer. In: **AGRIANUAL 2009: anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2009. p. 312-313.
- IBGE. **Estados. Unidades da federação**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/> Acesso em: 1 set. 2010.
- INTERNATIONAL INSTITUTE OF TROPICAL AGRICULTURE. **Cowpea germoplasm: catalog**. Ibadan, 1974. 209 p. (IITA. Catalog, 1).
- KRUTMAN, S.; LOPES, M. D.; MOURA II, R. J. de M.; BASTOS, E. G. Indicação para o feijoeiro macáçar - *Vigna sinensis* L. na Zona da Mata do Nordeste (I). **Pesquisas Agropecuárias no Nordeste**, Recife, v. 3, n. 2, p. 63-74, jul./dez. 1971.
- KRUTMAN, S.; MEDEIROS, L. C.; SANTANA, J. C. F. de. Indicação para o feijoeiro de macáassar - *Vigna sinensis* L. em Surubim na Zona do Agreste. **Pesquisas Agropecuárias no Nordeste**, Recife, v. 5, n. 1, p. 5-12, jan./jun. 1973.
- KRUTMAN, S.; VITAL, A. F.; BASTOS, E. G. **Variedades de feijão macáassar *Vigna sinensis* L.: manual - características e reconhecimento**. Recife: IPEANE, [1968?]. 46 p.
- KUENEMAN, E. A.; GUZZELLI, R. J. Melhoramento de caupi no CNPAF. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 2., 1987, Goiânia. **Resumos...** Brasília, DF: EMBRAPA-CNPAF, 1987. p. 46. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 21).
- LANGYINTUO, A. S.; LOWENBERG-DEBOER, J.; FAYE, M.; LAMBERT, D.; IBRO, G.; MOUSSA, B.; KERGNA, A.; KUSHWAHA, S.; MUSA, S.; NTOUKAM, G. Cowpea supply and demand in West and Central Africa. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 82, n. 2-3, p. 215-231, May 2003.
- LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGÍRCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v. 5, 1993; v. 6, 1994; v. 7, 1995; v. 8, 1996; v. 9, 1997; v. 10, 1998; v. 11, 1999; v. 12, 2000; v. 13, 2001; v. 14, 2002; v. 17, 2005.
- LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGÍRCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v. 17, 2005; v. 18, 2006; v. 19, 2007; v. 20, 2008; v. 21, 2009.
- LIMA, J. A. de A.; SANTOS, A. A. dos. Vírus que infectam o caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 507-545.
- LIMA, J. A. de A.; SANTOS, C. D. G.; SILVEIRA, L. F. S. Comportamento de genótipos de caupi em relação aos principais vírus que ocorrem no Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, n. 1, p. 151-161, mar. 1986.
- LIMA, J. A. de A.; SITTOLIN, I. M.; LIMA, R. C. A. Diagnose e estratégias de controle de doenças ocasionadas por vírus. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 403-459
- LISTAGEM NACIONAL DE CULTIVARES PROTEGIDAS E REGISTRADAS, Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, v. 2, n. 6, mar. 2000. 59 p.
- LIVRO de Registro dos Acessos do Banco de Germoplasma de Feijão-caupi. Fortaleza: UFC, CCA, Laboratório de Análises de Sementes - LAS, 1963. Não paginado.
- LOBBE, H. **Estudo sobre doze variedades de caupi**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, 1925. 10 p.
- MAGALHÃES, I. C. **Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.: abstracts of brazilian literature 1903-1987**. Ibadan:IITA; Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, [1988?]. p.25.

MARÉCHAL, R.; MASCHERPA, J. M.; STAINIER, F. Étude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces de genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l'analyse informatique. **Boissiera**, Geneve, v. 28, p. 1-273, 1978.

MARTIMORE, M. J.; SINGH, B. B.; HARRIS, F.; BLADE, S. F. Cowpea in traditional crop systems. In: SINGH, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIELL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.). **Advances in cowpea research**. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture; Tsukuba: Japan International Research Center for Agricultural Sciences, 1997. p. 99-113. Trabalhos selecionados do Second World Cowpea Research Conference, 1995, Accra, Ghana.

MEDINA, J. C. Aspectos gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., 1971, Campinas. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1972. v. 1, p. 1-118.

MIRANDA, P.; CORREIA, E. de B.; BRITO, P. R. F. de. Capacidade produtiva das cultivares de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.; II - Produção de grãos e estabilidade das cultivares da coleção. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 3, n. 1, p. 61-70, jun. 1979a.

MIRANDA, P.; CORREIA, E. de B.; CALDAS, G. C.; REIS, O. V. dos; FARIAS, I.; PEREIRA, J. T. Capacidade produtiva de cultivares de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. I - Produção de grãos secos e vagem verde. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 3, n. 1, p. 51-59, jun. 1979b.

MIRANDA, P.; PIMENTEL, M. de L.; TAVARES, J. A.; RAPOSO, J. A. de A.; BARROS, E. O. de C.; MARQUES, M. S.; CIPRIANO, G.; SILVA, J. G. da; SOUZA, O. P. de. Desenvolvimento de germoplasma de caupi para condições de sequeiro. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Recife, PE). **Relatório de pesquisa apresentado a FACEPE: programação 1995/1996**. Recife: IPA, 1996c. p. 48-79.

MIRANDA, P.; PIMENTEL, M. de L.; TAVARES, J. A.; RAPOSO, J. A. de A.; BARROS, E. O. de C.; MARQUES, M. S.; PEREIRA, G. C. de S.; SILVA, J. G. da; SOUZA, O. P. de. Desenvolvimento de germoplasma de caupi para as condições de sequeiro. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Recife, PE). **Programa feijão: resultados de pesquisa 1994**. Recife: IPA/SEA/FACEPE/ EMBRAPA, 1996a. p. 65-96.

MIRANDA, P.; RAPOSO, J. A. de A.; BARROS, E. O. de C.; PIMENTEL, M. de L.; MARQUES, M. S.; SOUZA, O. P. de; PEREIRA, G. C. de S. Melhoramento genético do feijão caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Recife, PE). **Programa feijão: relatório anual de pesquisa 1992**. Recife: IPA/SEA/FACEPE/ EMBRAPA, 1995. p. 38-53.

MIRANDA, P.; RAPOSO, J. A. de A.; BARROS, E. O. de C.; PIMENTEL, M. de L.; MARQUES, M. S.; SOUZA, O. P. de; PEREIRA, G. C. de S. Melhoramento genético do caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Recife, PE). **Programa feijão: resultados de pesquisa 1993**. Recife: IPA/SEA/FACEPE/ EMBRAPA, 1996b. p. 57-64.

MISHILI, F. J.; FULTON, J.; SHEHU, M.; KASHWAHA, S. MARFO, K.; JAMAL, M.; KERGNA, A.; LOWENBERG-DEBOER, J. Consumer preferences for quality characteristics along the cowpea value chain in Nigeria, Ghana and Mali. **Agribusiness**, v. 25, n. 1, p. 16-35, 2009.

MISHRA, S. N.; VERMA, J. S.; JAYASEKARA, S. J. B. A. Breeding cowpeas to suit Asian cropping systems and consumer tastes. In: SINGH, S. R.; RACHIE, K. O. (Ed.). **Cowpea research, production and utilization**. Chichester: J. Wiley, 1985. p. 117-123.

NENE, Y. L. Indian pulses through the millennia. **Asian Agri-History**, Andhra Pradesh, v. 10, n. 3, p. 179-202, 2006.

NOGUEIRA, O. L. "**Manaus**": nova cultivar de feijão caupi para o Amazonas. Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 26).

NOVAS cultivares de caupi: BR2 - Bragança, BR3 - Tracuateua. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU; Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1983. 1 folder.

PADULOSI, S.; NG, N. Q. Origin taxonomy, and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIELL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.). **Advances in cowpea research**. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture; Tsukuba: Japan International Research Center for Agricultural Sciences, 1997. p. 1-12. Trabalhos selecionados do Second World Cowpea Research Conference, 1995, Accra, Ghana.

PAIVA, J. B. **Resumo das pesquisas realizadas com feijão de corda, *Vigna sinensis* Endl., no Estado Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1973. 23 p. (Série 1).

PAIVA, J. B.; BARRETO, P. D.; SOBRAL, C. A. M. Introdução de cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. In: FEIJÃO-DE-CORDA: relatório de pesquisa de 1975. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1977. p. 1-21.

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). **Pesquisas Agropecuárias no Nordeste**, Recife, v. 2, n. 2, p. 99-113, 1970.

- PAIVA, J. B.; TEÓFILO, E. M. Introdução, caracterização, multiplicação e manutenção de germoplasma de feijão-de-corda *Vigna sinensis* (L.) Savi. In: FEIJÃO-DE-CORDA: relatório de pesquisa de 1977. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1978. p. 1-6.
- PAIVA, J. B.; TEÓFILO, E. M.; SANTOS, J. H. R. dos; LIMA, J. A. A.; GONÇALVES, M. F. B.; SILVEIRA, L. de F. S. "**Setentão**": nova cultivar de feijão-de-corda para o estado do Ceará. Fortaleza: UFC, 1988. 1 folder.
- PAIVA, J. B.; TEÓFILO, E. M.; SANTOS, J. H. R. dos; LOPES, L. de O.; LIMA, J. A. de A. Melhoramento genético do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi: criação de novas cultivares 2. In: FEIJÃO-DE-CORDA: relatório de pesquisa de 1978. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1979. p. 1-9.
- PERÚ. Ministerio de Agricultura. Sector agrario. Lineas de Cultivos emergentes. Menestras. Disponível em: <http://www.minag.gob.pe/lineas-de-cultivos-emergentes/menestras.html>. Acesso em: 1 set. 2010.
- PERÚ. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. **Ficha de requisitos técnicos de acceso al mercado de EE.UU.:** requisitos no arancelarios: Frijol Castilla. Lima: ADEX, 2009. 20 p. (Hortalizas, Plantas, Raices y Tubérculos Alimentícios). Proyecto BID-ADEX-RTA/Frijol Castilla.
- PONTE, J. J. da; ALVES, M. E. Reação do caupi cv. 'Pampo' (*Vigna unguiculata*) em relação a três viroses. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 92-94, 1994.
- PONTE, J. J. da; CARVALHO, V. N. R. Uma nova variedade de caupi, comprovadamente resistente à meloidoginose. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 8, p. 113-119, 1984.
- PONTE, N. T. da. **Feijão "cow-pea":** primeiros resultados experimentais no I.A.N. Belém, PA: IAN, 1962. 13 p. (IAN. Circular, 6).
- PONTE, N. T. da; LIBONATI, V. F. Seleção da variedade IPEAN-V-69: relatório das atividades desenvolvidas no ano agrícola 1968/69. Belém, PA: IPEAN, 1969.
- POPINIGIS, F.; CAMARGO, C. P.; BRESCIANI, J. C.; FERREIRA, E. V. Produção de semente básica de *Vigna* na Embrapa. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 5, n. 1, p. 93-101, 1983.
- REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., 1982, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1982. 297 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 4).
- REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 2., 1987, Goiânia. **Resumos...** Brasília, DF: EMBRAPA-CNPAP, 1987. 80 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 21).
- REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., 1991, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: UFC, 1991. 133 p.
- REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 4., 1996, Teresina. **Resumos...** Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1996. 129 p. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 18).
- REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 5., 2001, Teresina. **Avanços tecnológicos no feijão caupi:** anais. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. 343 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 56). Organizadores: Francisco Rodrigues Freire Filho, Valdenir Queiroz, Aderson Soares de Andrade Júnior e Edson Alves Bastos.
- RIBEIRO, V. Q.; MELO, J. C. de O. **Competição de cultivares de feijão macassar.** Teresina: SAPI, 1970. 10 p. (Série 1).
- RIOS, G. P.; NEVES, B. P. das. Resistência de linhagens e cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) ao vírus do mosaico severo (VMSC). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 7, n. 2, p. 175-184, jun. 1982.
- RIOS, G. P.; WATT, E. E.; ARAÚJO, J. P. P. de; NEVES, B. P. das. Cultivar CNC 0434 - imune ao mosaico severo do caupi. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., 1982, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1982. p. 113-115. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 4).
- ROCHA, M. de M. O feijão-caupi para consumo na forma de grãos fresco. **Agrosoft Brasil**, 11 nov. 2009. Disponível em: <http://www.agrosoft.org.br/agropag/212374.htm>. Acesso em: 5 jul. 2010.
- SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J. BR 10 - Piauí: cultivar de feijão macassar (*Vigna unguiculata*) com resistência múltipla a vírus. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 12, n. 4, p. 400-401, 1987.
- SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; FROTA, A. B. Nova cultivar de feijão macassar (*Vigna unguiculata*) com resistência múltipla a vírus. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 1, p. 84-86, mar. 1990.
- SANTOS, C. A. F. **Feijão-caupi BRS Pujante:** cultivar para áreas irrigadas e de sequeiro do vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 1 Folder.
- SANTOS, C. A. F. **Feijão-caupi BRS Acauã:** cultivar de grão tipo "canapu" para o Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2011a. 1 Folder.

- SANTOS, C. A. F. **Feijão-caupi BRS Tapaihum**: cultivar de tegumento preto, precoce de porte ereto para o Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2011b. 1 Folder.
- SANTOS, C. A. F. **Feijão-caupi BRS Carijó**: cultivar do tipo fradinho precoce e de porte ereto para o Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2011c. 1 Folder.
- SELLSCHOP, J. P. F. Cowpeas: *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Field Crop Abstracts**, Slough, v. 15, n. 4, p. 259-266, Oct./Dec. 1962.
- SÈNE, D. Hérité du poids de cent graines chez (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (Niébé). **Agronomie Tropicale**, Paris, v. 23, n. 12, p. 1345-1351, 1968.
- SINGH, B. B. Cowpea breeding at IITA: highlights of advances impacts. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 6., 2006, Teresina. **Tecnologias para o agronegócio**: anais. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 121).
- SINGH, B. B. Recent progress in cowpea genetics and breeding. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 752, p. 69-76, 2007. Edition of the Proceedings of the International Conference on Indigenous Vegetables and Legumes, Hyderabad, India, Sep. 2007. Disponível em: http://www.actahort.org/books/752/752_7.htm
- SINGH, B. B.; CHAMBLISS, O. L.; SHARMA, B. Recent advances in cowpea breeding. In: SINGH, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIELL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.). **Advances in cowpea research**. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture; Tsukuba: Japan International Research Center for Agricultural Sciences, 1997. p. 30-49. Trabalhos selecionados do Second World Cowpea Research Conference, 1995, Accra, Ghana.
- SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S.A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMÒ, M. (Ed.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture, 2002. p. 22-40.
- SINGH, B. B.; SHARMA, B. Restructuring cowpea for higher yield. **The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, New Delhi, v. 56, n. 4, p. 389-405, 1996.
- SINGH, S. R. IITA's cowpea research program. **Tropical Grain Legume Bulletin**, Ibadan, n. 32, p. 10-24, 1986. Special Issue of Country Reports for the World Cowpea Research Conference, Ibadan, Nov. 1984.
- SMARTT, J. **Grain legumes: evolution and genetic resources**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 333 p.
- SOARES, U. M. **BR 18 - Pericumã**: nova alternativa de feijão caupi no Maranhão. São Luís: EMAPA, 1998. 4 p. (EMAPA. Comunicado Técnico, 23).
- SOARES, U. M.; GOMES, E. R. EMAPA-821 e EMAPA-822: novas cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), indicadas para o estado do Maranhão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., 1982, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1982. p. 142-145. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 4).
- SOUZA, G. de. Em que se apontam os legumes que se dão na Bahia. In: SOUZA, G. de. **Notícias do Brasil**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1974. p. 94-95.
- SOUZA, N. A. de; FERNANDES, J. B. **BR 13-Caicó**: nova cultivar de feijão macassar para o Rio Grande do Norte. Natal: EMPARN, 1989. 1 folder.
- SOUZA, N. A. de; FERNANDES, J. B. **BR 15-Asa Branca**: nova cultivar de feijão macassar para o Rio Grande do Norte. Natal: EMPARN, 1990. 1 folder.
- TEIXEIRA, S. M.; MAY, P. H.; SANTANA, A. C. Produção e importância econômica do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 101-128.
- TEÓFILO, E. M.; PAIVA, J. B.; VIDAL, M. J. Estudo de caracterização e renovação de estoques de 143 cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Criação e difusão e de novos cultivares de feijão-de-corda para o estado do Ceará**: relatório de pesquisa 1987. Fortaleza, 1989. p. 1-4.
- TEÓFILO, E. M.; PAIVA, J. B.; VIDAL, M. J. Renovação de estoque e caracterização de 94 cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Criação e difusão e de novos cultivares de feijão-de-corda para o estado do Ceará**: relatório de pesquisa 1988. Fortaleza, 1990. p. 1-5.
- TIMKO, M. P.; EHLERS, J. D.; ROBERTS, P. A. Cowpea. In: KOLE, C. (Ed.). **Pulses, sugar and tuber crops**. Berlin: Springer-Verlag, 2007. Cap. 3., p. 49-67. (Genome mapping and molecular breeding in plants, v. 3).
- TIMKO, M. P.; SINGH, B. B. Cowpea, a multifunctional legume. In: MOORE, P. H.; MING, R. (Ed.). **Genomics of tropical crop plants**. New York: Springer, 2008. Cap. 10, p. 227-258. (Plant Genetics and Genomics: crops and models, v. 1).
- VERDCOURT, B. Studies in the leguminosae: papilionoideae for the 'Flora of tropical East Africa'. **Kew Bulletin**, London, v. 24, p. 507-569, 1970.

VIEIRA, C.; BUSS, A.; CARVALHO, B. C. L. de; BRENDES, D.; DUQUE, F. F.; ZIMMERMANN, F. J. P.; BALDANZI, G.; COSTA, J. G. C. da; ALMEIDA, J. D. de; PONTE, N. T. da; GUAZZELLI, R. J.; MIYASAKA, S. Variedades, melhoramento e genética do feijoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., 1971, Campinas. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1972. v. 1, p. 155-200.

VIEIRA, R. F. '**Poços de caldas MG**': primeira cultivar de feijão-fradinho para a Zona da Mata de Minas Gerais. Belo Horizonte: EPAMIG, 2003. 1 folder.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 7-21, fev. 2007.

WATT, E. E. **First annual report on IITA/EMBRAPA/IICA cowpea program in Brazil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP: IITA, 1978. 52 p.

WATT, E. E.; ARAÚJO, J. P. P. de; GUAZZELLI, R. J. Desenvolvimento de germoplasma de caupi. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 2., 1987, Goiânia. **Resumos...** Brasília, DF: EMBRAPA-CNPAP, 1987. p. 46. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 21).

WATT, E. E.; ARAÚJO, J. P. P. de; RIOS, G. P.; NEVES, B. P. das; KLUTHCOUSKI, J.; FONSECA, J. R. **Second annual report on IITA/EMBRAPA/IICA cowpea program in Brazil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP: IITA, 1979. 33 p.

WATT, E. E.; KUENEMAM, E. A.; ARAÚJO, J. P. P. de. Achievements in breeding cowpeas in Latin America. In: SINGH, S. R. RACHIE, K. O. (Ed.). **Cowpea research, production and utilization**. Chichester: John Willey, 1985. p. 125-135.

WETZEL, M. M. V. S.; FREIRE, M. S.; FAIAD, M. G. R.; FREIRE, A. de B. Recursos genéticos: coleção ativa e de base. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 29-92.

WOOLLEY, J. N. **A survey of the distribution and production of cowpea and prospects for the crop in Central America and the Caribbean**. Mexico: CIMMYT, 1980. 139 f.

Este livro contém informações sobre a cultura do feijão-caupi no Brasil e no mundo. Apresenta um referencial histórico sobre a cultura no País, incluindo as cultivares comerciais lançadas no Brasil, desde o início do melhoramento genético até hoje, e os tipos comerciais de grãos mais importantes.

Relata onde se encontram disponíveis as coleções de recursos genéticos de feijão-caupi. Descreve ainda os resultados e avanços no melhoramento genético.

Trata-se de uma publicação destinada a estudantes, técnicos, produtores e comerciantes interessados na cultura.

