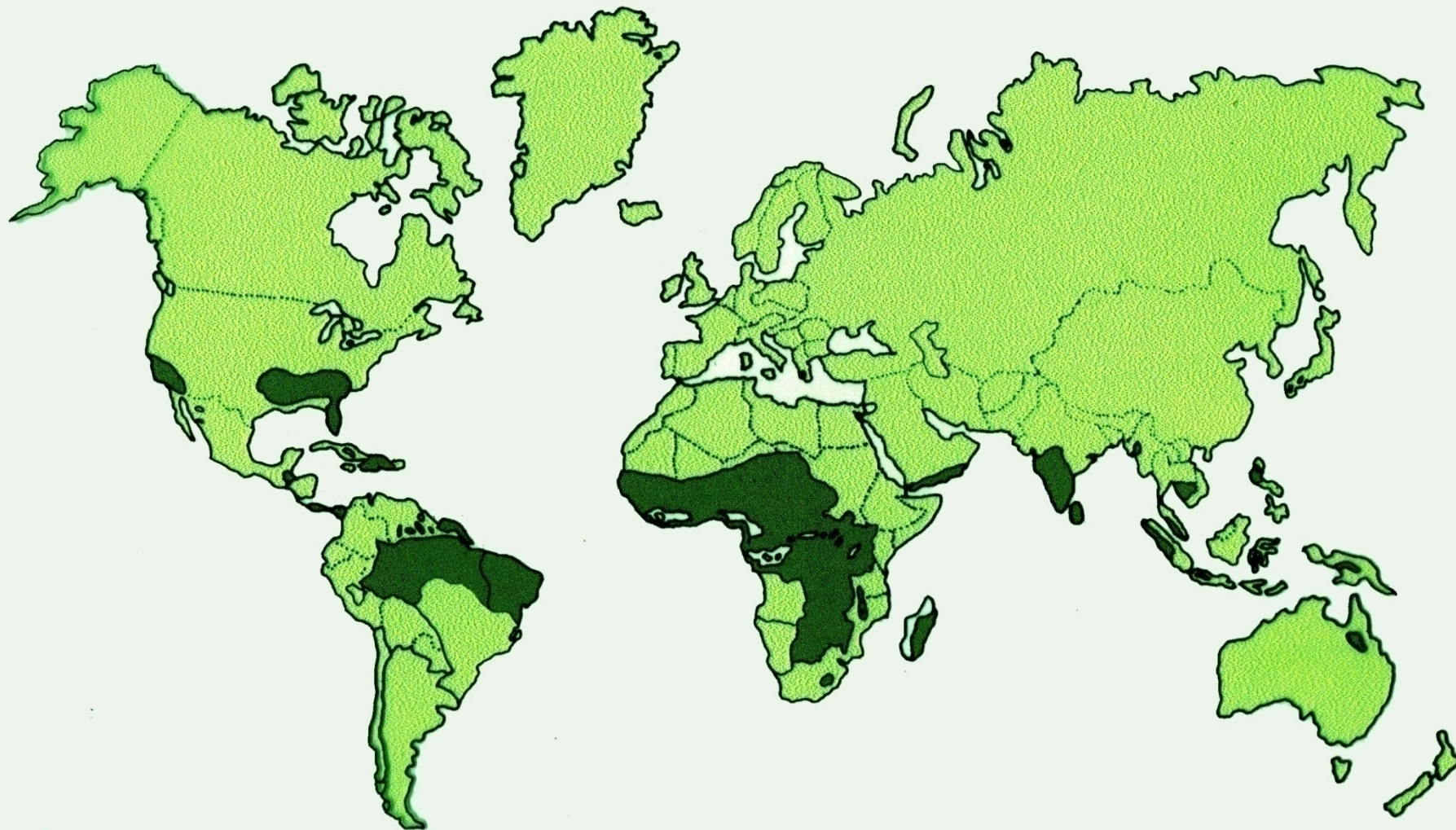


MELHORAMENTO GENÉTICO DO FEIJÃO-CAUPI PARA A REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL



Francisco Rodrigues Freire Filho
Pesquisador - Embrapa Meio-Norte
E-mail: freire@cpamn.embrapa.br
Fone: (86) 3089-9100
5º Congresso Brasileiro de Melhoramento
de Plantas – Guarapari, ES, 11/08/2009



Regiões produtoras de feijão-caupi no mundo

Nome científico e nomes vulgares do feijão-caupi em diferentes países e idiomas

Nome científico	Nomes vulgares			
	Em Português	Em Espanhol	Em inglês	Em Francês
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Brasil - Feijão-caupi, feijão-macassar, feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão-miudo	Peru - Caupi, Frijol-castilla, Chileno, Ojo negro, Chiclayo (selva)	Estados Unidos - Cowpea, Southernpea, Blackeyepea, Blackeyebean	França - Aricot á ceilnoir, Haricot á ceil, Cornille, Pois du, Brésil, Kundew
	Portugal - Feijão-frade, Feijão-fradinho	Bolívia - Frijol camba, Cumaná	Nigéria - Cowpea	Senegal - Nièbé
	Angola - Feijão-macúndi, Maconde	Paraguai - Porotro, Cumaná		
	Moçambique - Feijão nhemba, Nhemba	Equador - Tumbe, Chileno		
		Guatemala - Frijol mono		
		República Dominicana - Frijol		
		Cuba - Frijol Carita		

Fonte: Adaptado do Ministério da Agricultura do Peru, 2006.

Principais países produtores de feijão-caupi

País	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
Nigeria	5.050.100	2.108.00	417
Níger	3.800.000	650.000	171
Brasil	1.500.000	491.558	324
Mali	512.455	113.000	220
Tanzânia	145.455	46.000	317
Myanmar	105.000	100.000	952
Uganda	64.000	64.000	1.000
Haiti	55.000	38.500	700
USA	40.000	45.000	1.000
Sri Lanka	15.000	12.120	808
África do Sul	13.000	5.600	430
Total	11.229.555	3.669.778	324

Fonte: Singh et al., 2002

Alguns Parâmetros Sócio-econômicos da Cultura do Feijão-caupi

Parâmetros	Unidade	Período 2004/2008
Área colhida (1)	ha	1.319.168
Produção (1)	t	482.324
Nº de empregos gerados	0,8 emprego/ha/ano	1.055.334
Potencial de suprimento alimentar	18,21 kg/pessoa/ano(2)	26.486.755
Valor da Produção (R\$)	80,00/saco 60 kg(3)	643.098.417

(1) Estimativas obtidas a partir de dados do IBGE (LEVANTAMENTO...2004-2008).

(2) Fonte: Hetzel (2009).

(3) Preço mínimo da seca de 60 kg (Hetzel, 2009)



Safras e Períodos de Semeadura e Colheita de Feijão-comum e Feijão-caupi no Brasil

Região	Estado	1ª safra (Das águas)		% da produção	2ª safra (Das secas)		% da produção	3ª safra (De inverno - sequiero ou irrigado)		% da produção
Norte	Amapá				Jan-Mai	Abr-Ago	4 ⁽²⁾	Mai-Jul	Ago-Out ⁽¹⁾	8 ⁽²⁾
	Roraima				Jan-Mai	Abr-Ago		Mai-Jul	Ago-Out ⁽¹⁾	
	Pará				Jan-Mai	Abr-Ago		Mai-Jul	Ago-Out ⁽¹⁾	
	Tocantins				Jan-Mai	Abr-Ago		Mai-Jul	Ago-Out ⁽¹⁾	
	Amazonas							Mai-Jul	Ago-Out ⁽¹⁾	
	Rondônia							Mai-Jul	Ago-Out ⁽¹⁾	
	Acre							Mai-Jul	Ago-Out ⁽¹⁾	
Nordeste	Maranhão				Jan-Mai	Abr-Ago	30			45
	Piauí				Jan-Mai	Abr-Ago				
	Ceará				Jan-Mai	Abr-Ago ⁽¹⁾				
	R. G. do Norte				Jan-Mai	Abr-Ago				
	Paraíba				Jan-Mai	Abr-Ago				
	Pernambuco				Jan-Mai	Abr-Ago		Mai-Jul	Ago-Out ⁽³⁾	
	Alagoas							Mai-Jul	Ago-Out	
Sergipe						Mai-Jul	Ago-Out			
Bahia	Ago-Jan	Nov-Abr	12 ⁽⁴⁾				Mai-Jul	Ago-Out ⁽⁵⁾		
Centro-Oeste	Distrito Federal	Ago-Jan	Nov-Abr	10				Mai-Jul	Ago-Out	25
	Goiás	Ago-Jan	Nov-Abr		Jan-Mai	Abr-Ago	10	Mai-Jul	Ago-Out	
	Mato grosso	Ago-Jan	Nov-Abr		Jan-Mai	Abr-Ago		Mai-Jul	Ago-Out	
	Mato G. do Sul				Jan-Mai	Abr-Ago				
Sudeste	Minas Gerais	Ago-Jan	Nov-Abr	26	Jan-Mai	Abr-Ago		25	Mai-Jul	Ago-Out
	São Paulo	Ago-Jan	Nov-Abr		Jan-Mai	Abr-Ago	Mai-Jul		Ago-Out	
	Espírito Santo									
	Riode janeiro									
Sul	Paraná	Ago-Jan	Nov-Abr	52	Jan-Mai	Abr-Ago	23	Mai-Jul	Ago-Out	2
	Santa Catarina	Ago-Jan	Nov-Abr		Jan-Mai	Abr-Ago				
	R. G. do Sul	Ago-Jan	Nov-Abr		Jan-Mai	Abr-Ago				

(1) Informação obtida de produtores e pesquisadores; (2) Estimado com base em informações de produtores e pesquisadores;

(3) Região de Garanhuns e Lageado; (4) Produção da região de Irecê; (5) Produção da região de Ribeira do Pombal, Adustina e Barreiras

Fonte: Adaptado do Site Unifeijão

Regiões Fisiográficas do Nordeste e Polígono das Sêcas



Regiões Fisiográficas do Nordeste

Fonte: SUDENE

Caracterização da região semi-árida brasileira

O Semi-Árido corresponde a uma das seis grandes zonas climáticas do Brasil. Abrange as terras interiores à isoieta anual de 800 mm. Compreende os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o Norte de Minas Gerais, ou seja, até o que foi legalmente definido como pertencente ao Polígono das Secas. Caracteriza-se basicamente pelo regime de chuvas, definido pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações pluviométricas num curto período de cerca de três meses, durante o qual ocorrem sob a forma de fortes aguaceiros, de pequena duração; tem a Caatinga como vegetação predominante e apresenta temperaturas elevadas.

Polígono das Sêcas

Fonte: SUDENE



Condições de Estresse

- Estresse pode ser definido como qualquer fator que reduz a crescimento e a reprodução das plantas abaixo do seu potencial genético (Sanderson et al, 1997).

Reação ao Estresse

- As plantas enfrentam o estresse por meio de adaptação ao mesmo, ou seja, com mobilização de todos os recursos morfológicos e fisiológicos que ela dispõe para inibir ou reduzir seus efeitos (Gonçalves, 1999).

Segundo Kramer (1980), no que se refere a adaptação ao estresse, as plantas podem ser classificadas em dois grupo:

1- As que têm a capacidade de evitar a desidratação do seus tecidos;

2- E as que têm a capacidade de tolerar um certo nível de desidratação de seus tecidos.

Três estratégias de adaptação ao estresse podem ser distinguidas (Mohr e Schopfer (1995):

- 1 - Tolerância voltada para o fator de estresse;
- 2 - Defesa contra o fator de estresse;
- 3 - Reversão dos efeitos do fator de estresse por restauração do dano que tenha ocorrido.

Mecanismos de adaptação às condições de estresse:

- 1 - Mecanismos de adaptação morfológicos (redução do tamanho da planta, da área foliar, da produção);
- 2 - Mecanismos de adaptação fisiológicos (estão relacionados à manutenção da turgescência celular, a qual é regulada pelo movimento estomático e pelo ajustamento osmótico).

Programa de Melhoramento Genético de Feijão-caupi da Embrapa

Público Alvo do Programa

- Produtores de base produtiva familiar, microempresarial e empresarial;
- Consumidores brasileiros;
- Consumidores estrangeiros;
- Empresas cerealistas;
- Empresas de comércio atacado e varejo;
- Instituições de pesquisa;
- Instituições de ensino e pesquisa;
- Empresas de planejamento e assistência técnica.
-

ECOSSISTEMAS COBERTOS PELO PROGRAMA

- Caatinga e florestas decíduas
- Transição caatinga - cerrado
- Cerrados
- Tabuleiros costeiros
- Pré-amazônia
- Amazônia

Objetivos do Programa

Curto prazo:

•Desenvolver:

- cultivares adequadas à agricultura familiar ;
- cultivares com porte adequado à colheita mecanizada;
- cultivares com resistência múltipla a doenças;
- cultivares biofortificadas.

•Melhorar:

- a produtividade e a qualidade de grãos;
- a adaptabilidade e a estabilidade da produtividade de grãos;
- **a tolerância a estresses hídricos;**
- a resistência a insetos e a doenças.

Médio Prazo:

• Desenvolver:

- cultivares para processamento industrial;
- cultivares com grãos de cor verde persistente;
- cultivares com grãos rajados (semelhantes ao tipo carioca);
- cultivares com inflorescência composta.

Cultivares lançadas no período de 2005 a 2009

Cultivar	Instituição	Produtividade média (kg/ha)			Região de adaptação
		Sequeiro		Irrigado	
		Norte	Nordeste	Nordeste	
BRS-Marataoã	Embrapa Meio-Norte		978		PI, PB, BA
BRS-Guariba	Embrapa Meio-Norte		1.489		PI, MA
BRS-Milênio	Embrapa Amazônia Oriental	1.399			PA
BRS-Urubuquara	Embrapa Amazônia Oriental	1.276			PA
BRS Potiguá	EMPARN		1.294		RN
BRS-Pujante	Embrapa Trópico Semi-Árido		704	1.586	PE, BA

Cultivares lançadas no período de 2005 a 2009

Cultivar	Instituição coordenadora do lançamento	Produtividade média (kg/ha)				Região de adaptação
		Sequeiro			Irrigado	
		Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Nordeste	
BRS-Novaera	Embrapa Amazônia Oriental	1.073	1.254	1.049	1.611	RO, RR, PA, AP, AM, MA, RN
BRS-Xiquexique	Embrapa Tabuleiros Costeiros	1.074	1.300	679	1.593	RR, AM, PA, AP, PE, AL, SE BA, MT, MS
BRS-Tumucumaque	Embrapa Amapá	1.100	1.095	1.100	1.703	RD, AM, RR, PA, AP, MA, PI, RN, PE, AL, SE, MT, MS
BRS-Potengi	Embrapa Meio-Norte	992	910	1.014	1.766	RD, RR, AM, MA, PI, RN, PE, MT, MS
BRS-Cauamé	Embrapa Meio-Norte	1.024	1.060	843	1.769	RD, RR, AP, AM, PA, PE, AL, SE, MS
BRS-Pajeu	Embrapa Meio-Norte	966	997	979	1.863	RR, MA, PI, PE, AL, SE, MT, MS

Seleção para Tolerância ao Estresse Hídrico

Tolerância ao estresse hídrico

Vários mecanismos permitem aos vegetais tolerar a deficiência hídrica em maior ou menor intensidade, sendo portanto a adaptação uma função multigênica e, conseqüentemente, dependente de várias características morfológicas e fisiológicas (Bray, 1993).

Capacidade de resposta do feijão-caupi ao estresse hídrico:

1 – Varia de cultivar para cultivar;

2 – Varia entre os estádios de desenvolvimento.

Comportamento de genótipos de feijão-caupi tolerantes ao estresse hídrico (Singh et al., 1997):

- 1 – Há os que cessam o crescimento logo que o estresse hídrico é imposto;
- 2 – Há os que mobilizam a umidade das folhas inferiores (com isso reduzem a área foliar).

Respostas do feijão-caupi ao estresse hídrico:

- 1 – Fechamento dos estômatos (reduz a transpiração foliar, conserva o potencial hídrico em valores elevados, conserva alto teor relativo de água na planta, reduz a desidratação);
- 2 – Mudança de orientação dos folíolos de modo a reduzir a interceptação da radiação solar;
- 3 – Aumento da relação temperatura foliar/temperatura ambiente;
- 4 – Redução da área foliar;
- 5 – Redução do ciclo com níveis moderados de estresse hídrico e aumento do ciclo com níveis mais intensos;
- 6 - Maior desenvolvimento do sistema radicular:

Seleção para Tolerância a Estresse Hídrico

Sequência de Avaliação dos Genótipos:

2005 – foram avaliados 115 genótipos (Somente com estresse);

2006 – foram avaliados 34 genótipos selecionados (Somente com estresse);

2007 – Primeira avaliação dos 20 genótipos mais resistentes (com e sem estresse);

2008 – Segunda avaliação dos 20 genótipos (Avaliados com e sem estresse)

Caracteres Avaliados

Potencial hídrico foliar

Condutância estomática

Temperatura foliar

Teor de clorofila

Índice de área foliar

Número de vagens por planta

Resultados médios

Característica	Condição de estresse
Potencial hídrico foliar	- 62%
Condutância estomática	- 72%
Temperatura foliar	+ 11%
Teor de clorofila	- 16%
Índice de área foliar	- 16%
Número de grãos por vagem	- 16%
Peso de 100 grãos foliar	+ 8%
Número de vagens por planta	-175%
Produtividade	- 60%

Genótipos com características fisiológicas e produtivas de tolerância à seca

Genótipo	Sem estresse (kg.ha ⁻¹)	Com estresse (kg.ha ⁻¹)	Releção CE/SE (%)
BRS Paraguaçu	1529	712	46,6
Pingo-de-ouro-1-2	1500	667	44,5
Pingo-de-ouro-2	1236	642	51,9
Canapuzinho-PE	1230	584	47,5
TE-898	1023	562	54,9
BRS Xiquexique	1245	538	43,2

Seleção para Tolerância ao Estresse Hídrico

Sem estresse



BRS Xiquexique (46 dap)

Com estresse



BRS Xiquexique (46 dap)



IPA 206 (48 dap)



IPA 206 (48 dap)

ARRANJOS PRODUTIVOS PARA REDUZIR RISCOS DE PERDAS NA COLHEITA

CULTIVAR DE FEIJÃO-CAUPI BR17 GURGUÉIA EM CONSÓRCIO COM MAMONA, TERESINA, PI



Cultivo Sequenciado: Arroz Precoce (1ª safra) - Feijão-Caupi (2ª safra). Condomínio Boa Esperança, Baixa Grande do Ribeiro, Piauí



LAVOURA DE BRS-GUARIBA, IRRIGADA POR PIVÔ CENTRAL EM PRIMAVERA DO LESTE, MT



MUITO OBRIGADO !

Francisco Rodrigues Freire Filho
Pesquisador - Embrapa Meio-Norte
E-mail: freire@cpamn.embrapa.br
Fone: (86) 3089-9100
Guarapari, 11/08/2009