

# A CULTURA DA SOJA NO SUL DO MARANHÃO

ESTEFANO PALUDZYSZYN FILHO



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA- CNPSO



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

presidente

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

ministro da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária

JOSÉ EDUARDO DE ANDRADE VIEIRA

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

presidente

ALBERTO DUQUE PORTUGAL

diretores

ELZA ANGELA BATTAGGIA BRITO DA CUNHA

JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES

DANTE D. SCOLARI

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

chefe

JOSÉ FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO

chefe adjunto técnico

PAULO ROBERTO GALERANI

chefe adjunto de apoio

LUIZ CÉSAR AUVRAY GUEDES

**Exemplares desta publicação podem ser solicitadas à**

ÁREA DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DO CNPSo

Caixa Postal 231 - CEP 86001-970

Fone: (043) 320-4166 - Fax: (043) 320-4186

Londrina, PR

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa da Área de Difusão de Tecnologia do CNPSo.

ISSN 0101-5494

---

A CULTURA DA SOJA

---

NO SUL DO

---

**MARANHÃO**

---

ESTEFANO PALUDZYSZYN FILHO



---

**EMBRAPA**

---

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA - CNPSo

---

londrina, pr  
1995

**comitê de publicações**

CARLOS CAIO MACHADO  
ÁLVARO M. RODRIGUES ALMEIDA  
BEATRIZ S. CORRÊA-FERREIRA  
IVAN CARLOS CORSO  
JOSÉ RENATO B. FARIAS  
NORMAN NEUMAIER

**setor de serviços gráficos**

HÉLVIO BORINI ZEMUNER supervisão gráfica  
EDNA DE SOUZA BERBERT composição  
DANILO ESTEVÃO arte-final  
HÉLVIO B. ZEMUNER fotomecânica  
AMAURI P. FARIAS impressão e acabamento

**foto da capa**

HÉLVIO B. ZEMUNER

**capa**

SANDRA REGINA

**tiragem**

1.000 EXEMPLARES

---

**PALUDZYSZYN FILHO, E. A cultura da soja no sul do Maranhão.**

Balsas : EMBRAPA-CNPSO, 1995. 34p. (EMBRAPA-CNPSO.  
Documentos, n° 84).

1. Soja-Pesquisa-Brasil-Maranhão. 2. Soja-Grão-Rendimento. 3. Soja-  
Cultivar-Clima. I. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja  
(Londrina, PR). II. Título. III. Série.

CDD: 633.3407208121

---

# **APRESENTAÇÃO**

A expansão da área cultivada com soja, no sul do Maranhão, reflete o sucesso da interiorização da pesquisa agrícola da EMBRAPA-CNPSo, cujos resultados se revestem de grande importância por viabilizar a produção de grãos em larga escala para o mercado regional do Nordeste.

Este documento apresenta um histórico sobre a cultura da soja na região sul do Maranhão. Oferece informações gerais sobre as características dos seus solos, especialmente sobre as áreas de cerrados aptas ao cultivo mecanizado de grãos. Além disso, correlaciona as condições de temperatura e precipitação pluviométrica regional com as necessidades da cultura. O desenvolvimento de cultivares de soja adaptadas à região, sua descrição, genealogia e principais características é ponto de destaque da publicação. O conhecimento dessas características, pelos produtores, traz subsídios para sua tomada de decisão ao nível de propriedade.

Fica evidente, do início ao final da publicação, a importante parceria da Companhia Vale do Rio Doce com a EMBRAPA-CNPSo, que tem sido de fundamental importância na manutenção do elevado nível dos trabalhos realizados. Essa parceria tem garantido a geração de tecnologias específicas para essa região com clara influência na manutenção e aumento de áreas de cultivo e contribuindo para suporte da agricultura regional.

*José Francisco Ferraz de Toledo*  
Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Soja



# SUMÁRIO

Apresentação . . . . .	03
1. INTRODUÇÃO . . . . .	07
2. EVOLUÇÃO DA ÁREA CULTIVADA . . . . .	08
3. CARACTERÍSTICAS REGIONAIS . . . . .	09
3.1. Área . . . . .	09
3.2. Temperatura . . . . .	10
3.3. Precipitação e necessidades hídricas . . . . .	11
4. PRODUTIVIDADE . . . . .	14
5. ÉPOCA DE PLANTIO . . . . .	17
6. CULTIVARES . . . . .	18
6.1. Teor de óleo e proteína . . . . .	19
6.2. Produção de sementes . . . . .	21
6.3. Cultivares de ciclo precoce . . . . .	24
6.4. Cultivares de ciclo médio . . . . .	27
6.5. Cultivares de ciclo tardio . . . . .	30
7. COMERCIALIZAÇÃO E TRANSPORTES . . . . .	31
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	33



# *A cultura da soja no sul do Maranhão*

*Estefano Paludzyszyn Filho<sup>1</sup>*

## **1. INTRODUÇÃO**

O cultivo de 32 hectares, em 1977, pelo Sr. Leonardus Phillipsen, iniciou a produção comercial da soja nos cerrados do sul do Maranhão. A empreitada não gerou retornos econômicos por falta de tecnologias apropriadas, porém evidenciou a necessidade de pesquisas que gerassem tecnologias, principalmente de cultivares adaptadas. Esta condição, motivou a ida de vários pesquisadores à região, na década de 80, resultando na criação de uma unidade de pesquisa em Balsas, em 1987, atualmente, Campo Experimental do CNPSo.

A partir de 1991, a pesquisa com a cultura da soja foi intensificada pela parceria com a Cia. Vale do Rio Doce-(CVRD), através da Superintendência da Estrada de Ferro Carajás. Além do convênio de cooperação técnica-financeira para custeio da pesquisa, ocorreram estudos conjuntos para criação do Programa Corredor de Exportação Norte, embasados nos resultados da EMBRAPA, da infra-estrutura da CVRD na região, da presença de recursos humanos e de condições favoráveis à produção de grãos em larga escala. À iniciativa da CVRD-EMBRAPA, somou-se o apoio financeiro do Banco do Brasil, através da Diretoria de Crédito Rural.

---

<sup>1</sup> *Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc. EMBRAPA-CNPSo, Cx. Postal 231, CEP 86001-970. Londrina, PR.*

Do programa de melhoramento da soja, conduzido desde 1987, em Balsas, resultou o lançamento das cultivares Br-27 (Cariri), BR-28 (Seridó), BR-35 (Rio Balsas), BR EMGOPA-312 (Potiguar), EMBRAPA 9 (Bays), EMBRAPA 30 (Vale do Rio Doce), EMBRAPA 31 (Mina), EMBRAPA 32 (Itaquí), EMBRAPA 33 (Cariri RC) e EMBRAPA 34 (Teresina RC) e a produção das respectivas sementes genéticas. Pesquisas em outras áreas geraram definições tecnológicas que estão contidas neste documento.

## 2. EVOLUÇÃO DA ÁREA CULTIVADA

O Programa Corredor de Exportação Norte, lançado em 1991, proporcionou o retorno do crédito agrícola de investimento para correção dos solos, dos créditos de custeio das safras e da comercialização dos grãos da soja a preços de mercado mundial. Neste programa, foi decisiva a participação da CVRD, que viabilizou a construção de infra-estrutura de embarque de grãos, em Imperatriz, o transporte em vagões de 89,0 toneladas pelas ferrovias Norte-Sul e Carajás e a armazenagem no terminal da Ponta da Madeira, em São Luís. Estas ações, acompanhadas pela isenção parcial do ICMS pelo governo do Estado do Maranhão, resultou no diferencial positivo de US\$ 2,5 por saca em relação aos preços de comercialização praticados em safras anteriores a 1991. (CVRD, 1993).

Em consequência da infra-estrutura de transporte e comercialização, a área cultivada com soja evoluiu de 20.500 ha para 80.730 ha em apenas três safras (Tabela 1). A condição de lavoura altamente tecnificada elevou a média da produtividade local, a despeito da incorporação anual de mais de 50% de novas áreas ao processo de cultivo.

**TABELA 1. Evolução da área cultivada com soja no sul do Maranhão, após o Programa Corredor de Exportação Norte.**

Safra	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
91/92	20.500	27.000	1,3
92/93	42.785	86.389	2,0
93/94	62.911	140.927	2,2
94/95	86.730	167.909*	1,9*

Fonte: IBGE, Balsas

\* estimativa

### 3. CARACTERÍSTICAS REGIONAIS

#### 3.1. ÁREA

Áreas de cerrados, distribuídas em 14 municípios do Maranhão, entre as latitudes de 6º e 9º S, compõem 1,8 milhões de hectares aptos para a produção mecanizada de grãos (Tabela 2). As áreas atualmente exploradas ocorrem em dois gradientes de altitude, respectivamente 300-400m e 500-600m. As áreas mais baixas, são de relevo plano a inclinado, variando a textura do solo de arenosa a argilosa e vegetação de porte elevado. Em patamares acima de 500m, encontram-se as chapadas do Penitente, Gerais de Balsas e Croeira, entre outras. Nestas, a vegetação é arbustiva adensada e os solos, geralmente latossolos, variam quanto à textura de 20% a 60% de argila. Tecnologias indicadas para correção química dos solos dos cerrados, em outras regiões, são utilizadas com resultados positivos.

**TABELA 2. Áreas com aptidão agrícola, por município, no sul do Maranhão.**

<b>Município</b>	<b>Áreas aptas (hectares)</b>	<b>% em relação a área total do município</b>
Balsas	419.257	33,7
Porto Franco <sup>1</sup>	213.818	48,5
Alto Parnaíba	187.847	16,4
Tasso Fragoso	176.644	39,7
Riachão	145.026	24,3
Sambaíba	131.062	41,1
Montes Altos <sup>1</sup>	111.707	32,2
São Raimundo das Mangabeiras	109.374	26,5
Fortaleza dos Nogueiras	90.497	45,1
Loreto	78.141	41,0
Carolina e Estreito <sup>1</sup>	79.069	7,8
Benedito Leite e São Felix de Balsas	66.323	13,7
<b>Total</b>	<b>1.814.765</b>	<b>-</b>

<sup>1</sup> Predomínio de pecuária e agricultura de subsistência.

Fonte: Campo/CVRD (modificado)

### **3.2. TEMPERATURA**

A temperatura média anual na região é superior aos 26°C. Por ser elevada, encurta o ciclo das cultivares utilizadas no Brasil Central. Em semeaduras no mês de novembro em Planaltina, DF, a cultivar FT-Cristalina apresenta ciclo biológico de, em média, 140 dias, contra 120 dias nas chapadas do sul do Maranhão. Também a

altura final das plantas é reduzida, condição esta que limita, parcialmente, o uso das cultivares do Brasil Central no norte do cerrado brasileiro.

O crescimento da soja é diferenciado nos dois níveis de altitude, influenciado pela temperatura. Esta, em média, menor nas áreas mais altas, prolonga o período vegetativo das cultivares em, pelo menos, sete dias. Esta condição é acentuada em áreas com solos de textura mais argilosa e corrigidos quanto à acidez e fertilidade. Na cultivar BR-35 (Rio Balsas), o início da floração é retardado em sete dias e a maturação em 15 dias, entre os locais Rio Coco e Penitente (Tabela 3).

**TABELA 3. Duração do período vegetativo-reprodutivo da cultivar de soja BR-35 (Rio Balsas), em duas micro-regiões no sul do Maranhão.**

Micro-região	Altitude (m)	Temperatura <sup>1</sup> (°C)	Número de dias	
			floração	maturação
Rio Coco	300	26,8	45	105
Penitente	600	26,0	52	120

<sup>1</sup>Média do mês de dezembro de 1992.

### 3.3. PRECIPITAÇÃO E NECESSIDADES HÍDRICAS

Além da temperatura, o volume e a distribuição das chuvas também condicionam o ciclo biológico da soja. Na região, as chuvas provêm de frentes advindas do sul do País e da Amazônia e proporcionam uma média anual acima de 1200 mm. Mais de 80% do volume

precipitado ocorre nos meses de outubro a abril (Tabela 4). Porém a precipitação é irregular na forma temporal e espacial. Assad et al., 1993, observaram que veranicos durante a estação chuvosa podem ocorrer anualmente em toda a região dos cerrados, especialmente no centro-sul do Piauí, sul do Maranhão, sudoeste da Bahia, norte de Minas e centro-sul do Tocantins, para a amplitude de 10 dias.

**TABELA 4. Precipitação pluviométrica mensal (mm), de outubro à abril, no período 1977/95, no sul do Maranhão.**

Anos	Meses							total
	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	
Média de 12 anos <sup>1</sup>	82	130	184	220	187	220	153	1.176
1989/90 <sup>2</sup> *	179	293	281	15	131	110	100	1.109
1990/91 <sup>2</sup>	126	34	131	325	105	374	95	1.190
1991/92 <sup>3</sup> *	18	195	171	256	172	92	90	993
1992/93 <sup>4</sup>	146	177	121	102	132	126	33	837
1993/94 <sup>4</sup>	66	147	180	233	161	266	126	1.179
1994/95 <sup>4</sup>	166	221	328	198	174	111	104	1.302
<b>Média</b>	<b>111</b>	<b>171</b>	<b>199</b>	<b>193</b>	<b>151</b>	<b>185</b>	<b>100</b>	<b>1.112</b>

Fontes: <sup>1</sup> INEMET - 2º DISME;

<sup>2</sup> Área experimental do C.E. de Balsas - Faz. Modelo;

<sup>3</sup> Sede administrativa do C.E. de Balsas - Balsas, MA;

<sup>4</sup> Área experimental do C.E. de Balsas - Faz. Parnaíba S.A. - Tasso Frago, MA.

\* Períodos em que foram registradas estiagens prolongadas, características do fenômeno "El Niño".

Quanto à estiagem, períodos de seca, de 21 a 40 dias, durante a estação chuvosa, decorrem da influência de fatores climáticos de escala global, como o "El Niño", registrado na safra 1991/92.

A distribuição irregular da precipitação na região é condicionada pelo relevo, entre outros parâmetros (Climanálise, 1992). São comuns precipitações maiores à sotavento das chapadas do que à barlavento. No período outubro-abril da safra 93/94, a maior discrepância na distribuição espacial observada foi no município de São Raimundo das Mangabeiras (Tabela 5).

**TABELA 5. Volume total da precipitação pluviométrica de outubro à abril, no período 1993/94, em vários locais e municípios no sul do Maranhão.**

Município	Micro-localidade	Fazenda	Volume (mm)
Tasso Fragoso	Chapada do Penitente	Parnaíba	1.248
Alto Parnaíba	Chapada do Penitente	Catuaí Norte	1.621
Tasso Fragoso	Fosdão	Faveira	1.587
Riachão	Gerais	Bacuri	1.772
São Raimundo das Mangabeiras	Serra da Croeira	Agroserra	2.159
São Raimundo das Mangabeiras	Serra do Itapecurú	Santa Luzia	1.091
Balsas	Setor Industrial	Comival-sede	1.065

Segundo Berlatto & Bergamaschi, (1979), a soja necessita de 600 a 800 mm de água, distribuídos durante o ciclo biológico, nas proporções de 30% no período vegetativo (VE à R1) e 70% para o período reprodutivo (R1 à R8). Na presença de veranicos ou estiagens, no período da formação de vagens/enchimento de grãos,

acentuam-se as perdas no rendimento. Na cultivar BR-10 (Teresina), 78% do potencial produtivo foi reduzido em relação à melhor produtividade da cultivar (Tabela 6).

**TABELA 6. Rendimento de grãos de duas cultivares de soja, com e sem estiagem, no sul do Maranhão.**

Cultivar	Ciclo (dias)	Nº de dias sem chuva	Estádios atingidos	Produtividade (kg/ha)	Redução (%)
BR-35 (Rio Balsas)	110	0 <sup>1</sup>	-	3.184	-
	96	34 <sup>2</sup>	R5 a R8	2.240	30
BR-10 (Teresina)	125	0 <sup>1</sup>	-	4.315	-
	104	34 <sup>2</sup>	R3 a R8	940	78

<sup>1</sup> Ano de 1994 sem estiagem e/ou veranicos.

<sup>2</sup> Ano de 1992 com estiagem prolongada, no período de cultivo.

#### 4. PRODUTIVIDADE

Alta produtividade é o resultado da presença de solos fertilizados, de práticas culturais adequadas, de cultivares apropriadas e, especialmente, da presença regular das chuvas. Na região, o desenvolvimento da planta da soja é rápido devido à temperatura média elevada, o que exige umidade constante no solo. Autores como Berlato e Bergamaschi (1979), encontraram consumos médios de 5,8 mm/dia durante o ciclo vegetativo e 7,4 mm/dia no período reprodutivo.

Garside, Lawn e Byth (1992), em condições irrigadas, obtiveram acréscimo de 5,5 kg/ha no rendimento de grãos para cada mm adicionado e perda de 50 kg/ha a cada dia de atraso. Estes resultados demonstram a importância do planejamento da implantação da cultura e das práticas para armazenamento da água no solo.

Na safra 1993/94, expressivas produtividades foram alcançadas em áreas comerciais. Na Fazenda Santa Luzia, foi colhida, demonstrativamente, uma parcela de 75 hectares com produtividade de 5.684 kg/ha. (Oro, 1994)<sup>2</sup>. As análises do volume e da distribuição das chuvas correlacionadas aos estádios de desenvolvimento (Tabelas 7 e 8) revelaram a disponibilidade de um volume médio diário de 6,6 mm, durante todo o ciclo biológico de 112 dias da cultivar. Esta condição favoreceu a expressão da máxima produtividade já registrada em cultivos comerciais no país.

Produtividades obtidas em oito safras experimentais pelo CNPSo/C.E. de Balsas (Tabela 9), evidenciaram que o volume e a distribuição das chuvas são os fatores mais importantes. As menores produtividades foram obtidas sob forte estresse hídrico e em solos com baixo teor de matéria orgânica (1,8%).

---

*2 Comunicação pessoal do Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> A.J. Oro, ao pesquisador Estefano Paludzyszyn Filho, do CNPSo, Londrina (PR), em 1994.*

**TABELA 7. Duração dos estádios e volumes de água disponíveis no desenvolvimento da cultivar FT-Cristalina, Fazenda Santa Luzia, MA.**

Estádios <sup>1</sup>	Nº de dias	Volume de água		
		obtido		diário disponível (mm)
		%	mm	
VE a R1	46	38	286	6,2
R1 a R5	25	29	213	8,5
R5 a R8	41	33	242	5,9
CB	112	100	741	6,6
PC	120			

<sup>1</sup> VE - emergência das plântulas; R1 - uma flor em cada nó da haste; R5 - sementes com 3mm de comprimento na vagem, no terço superior da haste principal; R8 - 95% das vagens nas cores marrom, castanho ou parda; CB - ciclo biológico; e PC - ponto de colheita.

**TABELA 8. Volumes de chuvas (mm) observados na Fazenda Santa Luzia, MA, nos meses de novembro à março, no período 1993/94.**

Meses	Volume nos períodos (dias)						Total
	1/5	6/10	11/15	16/20	21/25	26/31	
novembro	5	3	0	49	24	25	106
dezembro	18	5	88	30	30	12	183
janeiro	9	65	35	59	26	15	209
fevereiro	99	13	9	28	2	3	154
março	55	50	41	13	19	9	187
Total dos meses de novembro à março							839
Total no ciclo biológico							741

Fonte: Faz. Santa Luzia (modificados).

**TABELA 9. Produtividades de várias cultivares de soja, em áreas experimentais, no período 1986/94.**

Cultivar	Produtividade (kg/ha)		
	Máxima <sup>1</sup>	Mínima <sup>2</sup>	Média <sup>3</sup>
BR-35 (Rio Balsas)	3.240	1.800	2.640
BR-10 (Teresina)	3.960	900	2.468
BR-27 (Cariri)	3.300	1.080	2.565
BR-28 (Seridó)	3.660	1.500	2.385
BR EMGOPA-312 (Potiguar)	3.247	1.560	2.663
EMBRAPA-9 (Bays)	3.780	1.200	2.648
Média geral	3.531	1.340	2.561

<sup>1</sup> safra 1993/94; <sup>2</sup> safra 1991/92; e <sup>3</sup> período 1986/94.

## 5. ÉPOCA DE SEMEADURA

A soja pode ser semeada a partir da segunda quinzena de outubro, quando ocorrerem chuvas regulares, até a segunda quinzena de dezembro. Para desempenho agrônômico e produtividade, o melhor período está localizado dentro do mês de novembro. Atrasos na semeadura, a partir da segunda quinzena do mês de dezembro, geram perdas de até 15 kg/ha/dia (Tabela 10).

A época de semeadura influi, diretamente, na produtividade pelo encurtamento do ciclo biológico sob estresse hídrico, com perdas no peso dos grãos. Em 11 cultivares, de ciclo precoce a médio, a redução na produtividade foi acima de 23,0% (Tabela 11).

**TABELA 10.** Influência da época de semeadura sobre o rendimento de grãos e as características agrônômicas de cultivares de soja, no período 1986/90, em Balsas, MA.

Parâmetro	Época de semeadura			Redução diária
	10/11	10/12	09/01	
Produtividade (kg/ha)	3.045	2.575	2.143	15
Altura (cm)	90	71	45	0,6
Ciclo (dias)	125	111	108	-

**TABELA 11.** Redução do peso de 100 grãos em cultivares de diferentes ciclos, sob estresse hídrico, em Balsas, MA.

Ciclo	Cultivares (número)	Peso médio de 100 grãos (g)		Redução (%)
		sem estresse	sob estresse	
Precoce	05	13,9	11,4	17,9
Médio	03	16,2	11,6	28,3
Tardio	03	14,0	10,4	15,7

## 6. CULTIVARES

As cultivares são agrupadas pelos respectivos ciclos biológicos. Estes, são computados a partir da emergência a campo até o ponto de colheita. No sul do Maranhão, são classificadas como precoces aquelas que atingem 110 dias; médias, até 125 dias; e tardias com mais de 125 dias. Os ciclos variam, dependendo da época de semeadura.

dura, da fertilidade dos solos, da altitude da área e da disponibilidade hídrica.

Cultivares tardias são mais produtivas na presença de chuvas bem distribuídas no período de cultivo. Na safra 93/94, foram obtidos 3.800 kg/ha para as tardias, 3.240 kg/ha para as médias e 3.182 kg/ha para as precoces, em condições experimentais, na Chapada do Penitente, município de Tasso Fragoso.

### **6.1. TEOR DE ÓLEO E PROTEÍNA**

Estresses hídricos prolongados associados à elevação das temperaturas médias, provocam alterações no teor de óleo e proteína dos grãos. Esta situação foi observada nos grãos das cultivares BR-27 (Cariri) e BR-28 (Seridó), na safra 91/92 que apresentaram redução média de 4,2% no teor de óleo e acréscimo médio de 5,5% no de proteína.

Na linhagem MABR 92-357 foram encontrados teores de óleo e proteína elevados, respectivamente 23,16 % e 44,38%. Os teores médios de óleo e proteína das cultivares recomendadas, são apresentados na Tabela 15.

TABELA 15. Características agrônômicas das cultivares de soja recomendadas para o Maranhão.

Sigla	Denominação		Floração (dias)	Ciclo médio (dias)	Altura da planta (cm)	Peso grãos (g)	Teor(%)		Rendimento médio de grãos (kg/ha)	Reação às doenças <sup>2</sup>	
	Fantasia						Óleo	Proteína		Mancha	Cancro
										"olho de rã"	da haste
BR-9	Savana		41	110	68	14,5	18,4	41,9	2.788	R	S
BR-28	Sendó		54	130	94	13,0	19,9	38,3	2.385	R	S
BR-35	Rio Balsas		41	110	69	14,0	18,8	38,3	2.650	R	S
BR EMGOPA-312	Potiguar		40	108	62	14,0	20,1	40,3	2.663	R	S
EMBRAPA 9	Bays		55	125	90	15,0	22,8	38,7	2.648	R	MS
EMBRAPA 30	Vale do Rio Doce		48	117	88	15,0	20,7	39,7	2.915	R	S
EMBRAPA 31	Mina		42	113	76	12,0	19,7	43,3	2.998	R	S
EMBRAPA 32	Itaquí		46	115	88	22,0	20,7	41,5	2.716	R	S
EMBRAPA 33	Cariri RC		45	115	86	22,0	20,0	44,1	2.952	R	S
EMBRAPA 34	Teresina RC		54	119	102	15,8	17,5	41,3	3.228 <sup>1</sup>	R	S
EMGOPA 308	Serra Dourada		39	109	79	12,8	20,1	38,3	2.765	R	S
FT-Canarana	-		38	105	65	11,0	19,1	36,3	2.589	R	S
FT-Cristalina	-		41	110	68	13,0	20,2	42,3	2.479	R	MS

<sup>1</sup> Média da safra 93/94; demais médias, de duas a oito safras, no período 1986/94.

<sup>2</sup>R - resistente; S - suscetível; MR - moderadamente resistente; MS - moderadamente suscetível.

## 6.2. PRODUÇÃO DE SEMENTES

O volume de sementes de uma cultivar é regulado pela classe da mesma. O melhorista, criador da cultivar, produz a semente genética em escala reduzida. Esta semente é repassada ao sistema produtor de semente básica, que amplia o volume para atendimento do setor envolvido na produção de sementes fiscalizadas. Na região, até 1994, o CNPSO produziu expressiva quantidade de semente genética de nove cultivares.

À iniciativa privada, cabe a ampliação dos lotes de sementes para oferta aos produtores de grãos. Na classe fiscalizada, a produção em escala é dificultada pela maturação das cultivares sob temperatura média elevada (26°C), incidência forte das doenças foliares de final de ciclo, restrições hídricas e armazenagem em ambiente com temperatura acima de 24°C.

A qualidade fisiológica da semente de uma cultivar depende de fatores genéticos e ambientais. Os genéticos, responsáveis pela espessura e/ou proteção da parede das vagens, grau de rachaduras das vagens e do tegumento dos cotilédones, são os principais fatores que atribuem qualidade a um genótipo. O ambiente de cultivo, a temperatura e a umidade, são responsáveis pela incidência de doenças, notadamente de fungos que determinam a perda do vigor das sementes, por induzirem maior transpiração durante o processo de armazenagem.

A qualidade de semente, traduzida pela emergência de maior porcentual das sementes e vigor num mesmo momento, é, ao lado dos equipamentos de semeadura, responsável pela alta produtividade em áreas comerciais. Estandes deficientes reduzem a produtividade em maior grau do que efeitos ambientais e épocas de semeadura (Willmont et al, 1989). Perdas de até 55% no rendimento de grãos, devido à baixa população de plantas por hectare, pelo uso de sementes

de baixo vigor, foram observadas pelos mesmos pesquisadores. Em áreas comerciais, reduções de até 27% no rendimento de grãos, por estande inapropriado, foi observado na Chapada do Penitente (Tabela 12).

**TABELA 12. Perdas no rendimento de grãos da cultivar FT-Cristalina, em área comercial na Chapada do Penitente, MA, no período 1992/93.**

<b>Cultivar</b>	<b>População de plantas mil/ha</b>	<b>Rendimento kg/ha</b>	<b>Redução (%)</b>
FT-Cristalina	408	3.660	100
	320	2.674	-27

Fonte: Fazenda Parnaíba S.A.

O ambiente adequado à produção de sementes nos cerrados é encontrado no Planalto Central (GO, DF, MG), nas áreas situadas a altitudes maiores que 800m, onde a temperatura média, na maturação, é em torno de 21°C, combinada a baixas precipitações (Tabela 13). No sul do Maranhão, a 600m de altitude, a soja madura sob temperatura média de 26°C, fator que ocasiona perda no potencial de germinação e no vigor. Com chuvas na colheita, o vigor é reduzido pela deterioração a campo. Para o estabelecimento de campos de produção de sementes, recomendam-se semeaduras na segunda quinzena de dezembro em sistema de semeadura direta com cobertura morta no solo, menor população de plantas por hectare e, preferencialmente, em áreas com altitude de 600m.

**TABELA 13. Regiões produtoras de sementes e respectivos parâmetros climáticos no período da maturação-colheita.**

Regiões	Altitude (m)	Precipitação e temperatura média			
		março		abril	
		mm	°C	mm	°C
Planalto Central (DF,GO,MG)	800-1000	243	22,6	103	22,2
Serra da Petrovina (Rondonópolis, MT)	720-750	253	25,0	133,2	25,5
Chapada do Penitente (sul do MA)	450-614	198	25,8	99	26,1

Fontes: MT - Fazenda Ribeirão das Garças; DF - EMBRAPA-CPAC; MA - EMBRAPA-CNPSO/C.E. de Balsas

Como alternativa para a produção de sementes, utiliza-se a irrigação por aspersão e/ou sub-irrigação, com semeaduras no mês de maio, preferencialmente em áreas de altitudes baixas a médias (250-400m). Nessas condições, devem ser utilizadas cultivares com período juvenil longo, característica presente em todas as cultivares lançadas pelo C.E. de Balsas. Produtividades acima de 3.000 kg/ha, foram obtidas em Balsas com o manejo correto da irrigação.

Para minimizar efeitos ambientais, o CNPSO esta desenvolvendo linhagens com características genéticas de alta qualidade fisiológica de semente. Algumas linhagens têm apresentado excelentes índices de germinação, quando comparadas às cultivares EMBRAPA 20(Doko RC) e FT-Canarana (Tabela 14), consideradas como de boa qualidade de sementes.

**TABELA 14. Emergência a campo de cultivares e linhagens de soja, com alta qualidade de semente, após armazenamento em ambiente comum, em Balsas, MA.**

Cultivares/linhagens	Emergência (%) nos anos de	
	1992	1993
BRS89-117	92	73
BRS89-081	96	77
EMBRAPA 20 (Doko RC)	86	74
FT-Canarana	94	75

### 6.3. CULTIVARES DE CICLO PRECOCE

#### BR-35 (Rio Balsas)

Originou-se de uma planta selecionada, obtida na cultivar FT-Cristalina, em Londrina, PR. Foi avaliada sob a sigla BR 83-9524 e lançada como cultivar pelo CNPSo/C.E. de Balsas, em 1989. Apresenta melhor rendimento de grãos nas semeaduras do mês de novembro, face à maior ramificação das plantas.

"Rio Balsas" é resistente à mancha "olho-de-rã", ao vírus do mosaico comum da soja e ao nematóide das galhas *Meloidogyne incognita*. Apresenta leve deiscência natural das vagens, quando a colheita é retardada. A média da produtividade, em sete anos agrícolas, no Sul do Maranhão, é de 2.725 kg/ha. Na Chapada do Penitente, em ensaios conduzidos por Altmann (1994) "BR-35(Rio Balsas)" produziu 3.448 kg/ha, 14,9% a mais do que a cultivar FT-Cristalina.

As características agrônômicas desta cultivar são encontradas na Tabela 15 e as características morfológicas estão na Tabela 16.

TABELA 16. Características morfológicas das cultivares de soja recomendadas para o Maranhão.

Denominação		Cor				
Sigla	Fantasia	Hipocótilo	Flor	Pubescência	Hilo da semente	
BR-9	Savana	Roxa	Roxa	Cinza	Marron-clara	
BR-28	Seridó	Verde	Branca	Marrom	Marrom	
BR-35	Rio Balsas	Roxa	Roxa	Cinza	Marron-clara	
BR EMGOPA-312	Potiguar	Verde	Branca	Cinza	Marron-clara	
EMBRAPA 9	Bays	Roxa	Roxa	Cinza	Preta-imperfeita	
EMBRAPA 30	Vale do Rio Doce	Verde	Branca	Marrom	Marrom	
EMBRAPA 31	Mina	Verde	Branca	Cinza	Amarela	
EMBRAPA 32	Itaqui	Verde	Branca	Marrom	Preta	
EMBRAPA 33	Cariri RC	Verde	Branca	Marrom	Preta	
EMBRAPA 34	Teresina RC	Roxa	Roxa	Marrom	Marrom	
EMGOPA-308	Serra Dourada	Roxa	Roxa	Marrom	Preta	
FT-Canarana	-	Roxa	Roxa	Cinza	Preta-imperfeita	
FT-Cristalina	-	Roxa	Roxa	Cinza	Marrom-clara	

### BR EMGOPA-312 (Potiguar)

Originou-se do cruzamento de 'Paranagoiana' x 'Cristalina', realizado pela Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA. Foi avaliada em Balsas e Tasso Fragoso, MA, sob a sigla GO 83-17806 e lançada, em 1989, pelo C.E. de Balsas.

'Potiguar' é resistente à mancha "olho-de-rã" e ao mosaico comum da soja. A principal característica desta cultivar é a estabilidade do rendimento de grãos em ambientes diversos. É indicada para solos de boa fertilidade. Em média de sete safras, rendeu 2.825 kg/ha. As características de reconhecimento são apresentadas nas Tabelas 15 e 16.

### BR-9 (Savana)

Foi lançada, em 1983, pelo CNPSO/CPAC como cultivar para a região dos cerrados do Brasil Central. As avaliações realizadas pelo C.E. de Balsas permitiram a extensão da recomendação desta cultivar para o Estado do Maranhão. Por ser precoce, é recomendada para a semeadura no mês de novembro. Resiste ao acamamento e às doenças comuns da soja. Apresenta como característica negativa a má qualidade de semente. As características de identificação são mostradas nas Tabelas 15 e 16.

### EMGOPA-308 (Serra Dourada)

Foi desenvolvida pela EMGOPA, a partir de seleção de uma planta isenta de mancha "olho-de-rã", obtida em lavoura da cultivar EMGOPA-301. Foi avaliada em Goiás como a linhagem GO 83-16067 e lançada em 1993. O C.E. de Balsas avaliou o comportamento desta cultivar e propôs a extensão da recomendação para o Maranhão, em 1993. De ciclo precoce, esta cultivar é resistente às principais doenças da soja, porém é suscetível ao vírus do mosaico comum da soja. As características de identificação estão mostradas nas Tabelas 15 e 16.

características de identificação estão mostradas nas Tabelas 15 e 16.

### FT-Cristalina

Originou-se de uma planta segregante encontrada na cultivar UFV-1, em Londrina, PR. Em solos corrigidos, "FT-Cristalina" expressa o seu potencial de produtividade. Por ser precoce e de porte baixo, não é recomendada para áreas de primeiro ano. As vagens são deiscentes naturalmente e em atrasos de colheita podem ocorrer perdas de 3% a 20%, proporcionalmente ao retardamento da colheita (15 a 30 dias). As características de identificação são mostradas nas Tabelas 15 e 16.

### FT-Canarana

Esta cultivar precoce apresenta alta qualidade fisiológica de sementes é resistente ao acamamento. É suscetível ao cancro da haste e às doenças de final de ciclo da soja, que provocam a queda precoce das folhas, limitando a expressão da produtividade. "FT-Canarana" é recomendada para semeaduras em novembro e início de dezembro. Encontra-se na classe das toleradas e deixará de ser recomendada a partir de 1995. Outras características são apresentadas nas Tabelas 15 e 16.

## **6.4. CULTIVARES DE CICLO MÉDIO**

### EMBRAPA 30 (Vale do Rio Doce)

Esta cultivar tem origem no cruzamento da linhagem BR 85-29003 com a cultivar Dourados. Foi testada sob a denominação de BR 89-1560. O nome fantasia, Vale do Rio Doce, é o reconhecimento à cooperação financeira da CVRD ao programa de pesquisas em Balsas. "EMBRAPA 30", apresenta porte alto, ciclo médio e alta capacidade

de ramificação da haste principal. É indicada para solos parcialmente corrigidos e de fertilidade média. Em solos de alta fertilidade recomenda-se o uso de menor população de plantas, em torno de 300 mil/ha. A qualidade fisiológica da semente é boa.

Nas avaliações de rendimento de grãos, "EMBRAPA 30" produziu 2.975 kg/ha, 14,2% a mais do que "BR-27(Cariri)". As características de identificação desta cultivar são mostradas nas Tabelas 15 e 16.

### EMBRAPA 31 (Mina)

Esta cultivar provém do cruzamento de IAC-7R x SPM-31, realizado com o objetivo da busca de produtividade e crescimento adequado em médias latitudes. Desta combinação resultou a linhagem BR 89-1182, que nos testes realizados proporcionou rendimento médio de grãos de 2.998 kg/ha, 17,5% a mais do que "Cariri".

"Mina" apresenta ciclo médio, sete a dez dias mais tardia que "BR-35 (Rio Balsas)", altura de plantas acima de 70cm, com crescimento ereto e resistência ao acamamento.

Populações de plantas em torno de 400 mil/ha são suficientes para atingir desempenho agrônômico favorável e bons rendimentos de grãos.

"Mina" apresenta a característica especial da coloração amarela-do hilo da semente e teor de proteína alto, em torno de 43%. Devido ao tegumento da semente ser muito fino, recomenda-se a colheita desta cultivar com umidade acima de 15,0%, para evitar quebra de grãos. As características de identificação estão mostradas nas Tabelas 15 e 16.

### EMBRAPA 32 (Itaquí)

Esta cultivar foi desenvolvida pela técnica do retrocruzamento, três vezes, de "Cariri" por "Cristalina". Com isto, eliminou-se a suscetibilidade ao fungo *Cercospora sojina*, causador da mancha "olho-de-rã". Como "Itaquí" foi selecionada em solos menos férteis, resultou uma linhagem (MABR 91-556) com melhor adaptação a solos ácidos.

Populações de plantas na ordem de 300 mil/ha são adequadas e suficientes para a obtenção de altos rendimentos de grãos. Nos testes realizados, "Itaquí" produziu 6,4% a mais do que a cultivar Cariri. Características de reconhecimento são apresentadas nas Tabelas 15 e 16.

### EMBRAPA 33 (Cariri RC)

Esta cultivar foi obtida por seis retrocruzamentos de "Cristalina" por "Cariri", gerando a linhagem BR 92-22023. "Cariri RC" apresenta resistência total ao fungo causador da mancha "olho-de-rã". Em ambientes favorecidos, esta cultivar apresenta altos níveis de rendimento, podendo atingir 4,0 t/ha de grãos.

A população de plantas indicada para esta cultivar é na ordem de 300 mil/ha. Como característica principal apresenta ramificações laterais que ocupam espaços, inibindo o desenvolvimento das plantas daninhas.

O peso de 100 sementes é acima de 16,0 gramas, necessitando, portanto, maior volume de sementes por hectare por ocasião da semeadura. As sementes comumente apresentam manchas de coloração púrpura, ocasionadas pelo fungo *Cercospora kikuchii*. Esta característica, entretanto, não diminui a germinação das sementes. Outras características importantes desta cultivar são apresentadas nas Tabelas 15 e 16.

## 6.5. CULTIVARES DE CICLO TARDIO

### EMBRAPA 9 (Bays)

Esta cultivar lançada, em 1991, pelo C.E. de Balsas, provém do cruzamento de "Lancer" com a linhagem BR 79-151-1. De ciclo longo, acima dos 120 dias, porte alto, 'Bays' adapta-se bem em solos parcialmente corrigidos. Em condições de alta umidade no solo pode reter as folhas. As vagens, sem rachaduras, possuem paredes espessas. É recomendada para sementeiras no início do período das chuvas, com população de plantas na ordem de 300 mil/ha.

Características fenotípicas e genotípicas desta cultivar são apresentadas nas Tabelas 15 e 16.

### BR-28 (Seridó)

Esta cultivar, lançada pelo C.E. de Balsas, em 1987, provém do cruzamento de "Santa Rosa" pela linhagem BR 78-11202 e apresenta ciclo longo; porte alto e boa resistência ao acamamento. Encontra-se atualmente na classe das toleradas devido à suscetibilidade ao fungo causador da mancha "olho-de-rã". É indicada para sementeiras no início da estação chuvosa, com populações de plantas em torno de 300 mil/ha. É uma excelente alternativa para solos de primeiro ano de cultivo, devido ao porte alto das plantas. Recomenda-se a rotação de áreas com esta cultivar devido a suscetibilidade à mancha "olho-de-rã". Outras características desta cultivar são mostradas nas Tabelas 15 e 16.

### EMBRAPA 34 (Teresina RC)

"Teresina RC", obtida por retrocruzamento com "Cristalina", apresenta resistência total ao fungo *Cercospora sojina*, causador da mancha "olho-de-rã". Esta cultivar mantém as características de ciclo

tardio, porte alto e facilidade de acamamento. É indicada para cultivos em solos de primeiro ano com a cultura da soja até solos de fertilidade elevada, onde atinge produtividades de 4,0 t/ha.

Por possuir ciclo longo, recomenda-se a semeadura desta cultivar no início do período chuvoso com populações de plantas de 250 a 300 mil/ha. Outras características são apresentadas nas Tabelas 15 e 16.

## 7. COMERCIALIZAÇÃO E TRANSPORTES

A produção local é comercializada por empresas sediadas em Balsas, que também adquirem parte da produção dos estados do Tocantins e do Piauí. No período 1992/94, 247.890 toneladas de grãos de soja foram exportados pelo Porto da Ponta da Madeira, operado pela CVRD. O volume restante, estimado em 45.490 toneladas, foi comercializado no mercado interno da região Nordeste (Tabela 17).

**TABELA 17. Produção de grãos de soja comercializados no mercado interno e exportados, via terminal da Ponta da Madeira, no período 1992/94.**

Ano	Produção <sup>1</sup>	Comercialização	
	(t)	Externa	Interna
1992	28.500	26.782	1.718
1993	92.794	72.918	20.576
1994	172.086	148.890	23.196
Total	293.380	247.890	45.490

<sup>1</sup> Produção dos Estados do Maranhão, Piauí e Tocantins.

Fontes: Companhia de Promoção Agrícola Campo e CVRD (comunicação pessoal).

A produção de grãos de soja, está localizada num raio médio de 150 km da cidade de Balsas. Os fretes, fazendas-cidade, variam de R\$ 6,00 a R\$ 12,00 por tonelada, considerados elevados, pela precariedade da malha rodoviária.

Para a exportação, a soja percorre 380 km de rodovia pavimentada, de Balsas a Imperatriz, com custo de R\$ 10,00 a R\$ 12,00 por tonelada. O transbordo caminhão-trem ocorre em terminal operado pela CVRD. A partir de Imperatriz, com vagões de 89,0 t, são utilizados 92 km da Ferrovia Norte-Sul e 514 km da Estrada de Ferro Carajás, a um custo de R\$ 8,83 por tonelada. A descarga dos vagões, armazenagem em silo e embarque em navios pelo terminal privativo, custa R\$ 5,50 por tonelada. O silo da CVRD com capacidade estática de 22.500 toneladas, possui condições para operar 300 mil toneladas anuais.

## **AGRADECIMENTO**

O autor expressa seu agradecimento aos produtores, parceiros da pesquisa, funcionários do C.E. de Balsas e em especial a Cia. Vale do Rio Doce - SUFEC pelo custeio parcial da pesquisa, no período 1991/95.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMANN, N. **Características agronômicas e produtividades de cultivares de soja na Fazenda Parnaíba.** Balsas: Agropecuária Schneider Logemann Ltda, 1994. 1 p. (RPESQ. Boletim de Pesquisa, 302).
- ASSAD, E.D.; SANO, E.E.; MASUTOMO, R.; CASTRO, L.H. R.; SILVA, F.A. Veranicos na região dos cerrados brasileiros frequência e probabilidade de ocorrência. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.9, p.993-1003, 1993.
- BERLATO, M.A. & BERGAMASHI, H. Consumo de água da soja. I. Evapotranspiração estacional em condições de ótima disponibilidade de água no solo. **In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**, 1, Londrina, PR. 1978. **Anais.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1979. v.1. p. 53-8.
- COMPANHIA DE PROMOÇÃO AGRÍCOLA. **Aptidão agrícola das terras para cultivo de grãos nas regiões do Programa Corredor Norte de Desenvolvimento Integrado.** Brasília: CAMPO, 1994. 5p.
- CLIMANÁLISE. **Boletim de Monitoramento e Análise Climática.** São José dos Campos, INPE/CPTEC, v.7, n.4, 41p., 1992.
- COMPANHIA VALE DO RIO DOCE. Superintendência da Estrada de Ferro Carajás. **Diagnóstico do Corredor de Exportação Norte.** São Luís: CVRD, 1993. 57p.

GARSDIE, A.L., LAWN, R.J. & BYTH, D.E. 1992. Irrigation Management Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) in a semi-arid tropical environment. III. Response to saturated soil culture. **Australian Journal of Agricultura Research**, v.43, p.1033-1049, 1992:

PALUDZYSZYN FILHO, E.; KIIHL, R.A.S.; ALMEIDA, L.A. Desenvolvimento de cultivares de soja na região Norte e Nordeste do Brasil. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I. de M., eds. **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFÓS, 1993. p. 255-265.

WILLMOT, D.B., PEPPER, G.E. & NAFZIGER, E.D. Random stand deficiency and replanting delay effects on soybean yield components, canopy and morphological responses. **Agronomy Journal**, v.81, p.425-430, 1989.



**IMPRESSO NO SETOR DE SERVIÇOS GRÁFICOS  
do Centro Nacional de Pesquisa de Soja  
Rod. Carlos João Strass (Londrina-Warta) - Acesso Orlando Amaral  
Fone: (043) 320-4166 - Fax: (043) 320-4186 - Telex: 432208  
Cx. Postal 231 - 86.001-970 - Londrina, PR**



# Centro Nacional de Pesquisa de Soja

*Aqui a ciência se transforma em tecnologia capaz de produzir milhares de toneladas de alimentos no campo.*

## TEMOS O QUE VOCÊ PROCURA

- ✓ **TECNOLOGIAS** QUE PERMITEM A EXPLORAÇÃO ECONÔMICA E RACIONAL DAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS
- ✓ **SERVIÇOS** QUE LEVAM À QUALIDADE DA PRODUÇÃO
- ✓ **PRODUTOS** QUE ASSEGURAM A EFICIÊNCIA DAS TÉCNICAS GERADAS POR NOSSOS CIENTISTAS.

*Conheça a pesquisa brasileira de soja.*

*Venha falar conosco!*

Área de Difusão de Tecnologia, Marketing e Comercialização

**tecnologias:** cultivares produtivas ♦ manejo integrado de pragas ♦ soja na alimentação ♦ manejo de plantas daninhas ♦ rotação de culturas ♦ manejo de solos ♦ **serviços:** orientação técnica ♦ análises laboratoriais ♦ consultorias ♦ cursos ♦ palestras ♦ **produtos:** publicações técnicas

**CNPSo: Busca de soluções, compromisso com o homem**



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária  
**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA – CNPSo**

Rod. Carlos João Strass ♦ londrina/warta ♦ fone (043) 320-4166 ♦  
.fax (043) 320-4186 ♦ cx. postal 231 ♦ 86001-970 ♦ londrina, pr



**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL