

## Melhoramento genético do arroz de sequeiro no Nordeste do Brasil.

José Almeida Pereira<sup>1</sup>  
Orlando Peixoto de Moraes<sup>2</sup>  
Emílio da Maia de Castro<sup>2</sup>

### Introdução

A literatura registra a existência de duas espécies de arroz cultivado: ***Oryza sativa*** e ***Oryza glaberrima***. A primeira é originária da Ásia e está amplamente dispersa por todas as regiões tropicais e temperadas do mundo, enquanto a segunda tem a África Ocidental como seu centro de origem e está sendo paulatinamente substituída pelo arroz asiático. Com o processo evolutivo e de domesticação a que se submeteu a ***Oryza sativa***, surgiram inúmeros tipos geneticamente divergentes os quais foram se adaptando às mais variadas condições agroecológicas, estando a espécie atualmente subdividida em duas principais subespécies, grupos ou raças ecogeográficas: Indica e Japônica.

Segundo Dalrymple (1986), o grupo Indica é o principal grupo cultivado no Sul e Sudeste da Ásia e em muitas áreas da República Popular da China. Morfologicamente, caracteriza-se por possuir colmos longos, alta capacidade de perfilhamento, folhas longas e decumbentes e ciclo tardio. As variedades de arroz irrigado cultivadas no Brasil pertencem a este grupo e são, na maioria dos casos, seleções locais de materiais com gene de nanismo introduzidos dos programas de melhoramento do International Rice Research Institute (IRRI), nas Filipinas, e do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), com sede na Colômbia, ou resultado de cruzamentos entre os referidos materiais.

O grupo Japônica é largamente cultivado nas zonas temperadas (Taiwan, Coréia, Japão, parte da Austrália, Califórnia, Europa e Egito). Possui colmos curtos e rígidos, mediana capacidade de perfilhamento, folhas escuras e eretas e ciclo precoce. As variedades tradicionais de arroz de sequeiro ou terras altas do Brasil, sobretudo as utilizadas até a década de 1970, pertencem a este grupo e têm como base genética as variedades Prata e Pérola. Já as novas cultivares de alta qualidade de grãos desenvolvidas para as condições de terras altas, como Canastra, Primavera e Maravilha, são híbridos de Indica e Japônica (Pinheiro, 1998).

Na Região Nordeste, o arroz é cultivado em todos os estados, predominando o ecossistema de sequeiro ou terras altas, o qual, historicamente, tem se caracterizado por apresentar baixos níveis de produtividade e, sobretudo, qualidade de grãos inferior. As pesquisas voltadas para o melhoramento genético são ainda muito recentes. Tiveram início somente na década de 1960, mediante a introdução de germoplasma, indistintamente, nas condições de sequeiro e irrigado, culminando atualmente com o surgimento das primeiras cultivares, especialmente para o regime de sequeiro, com grãos longo fino ou agulhinha.

---

<sup>1</sup> Eng. Agro., M.Sc., Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI. e-mail: almeida@cpamn.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agro., Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

Dentro desse contexto, o trabalho tem como objetivo descrever o programa de melhoramento desenvolvido com a cultura do arroz de sequeiro ou terras altas no Nordeste brasileiro.

### Aspectos socioeconômicos

O arroz (*Oryza sativa L.*) é o cereal responsável pela dieta alimentar de mais da metade da humanidade. Plantado anualmente numa área de cerca de 147 milhões de hectares, com uma produção de 527 milhões de toneladas, é suplantado, entre as plantas cultivadas, somente pelo trigo. É uma planta anual de dias curtos que se destaca pela grande adaptabilidade, sendo atualmente cultivada desde os 53° de latitude Norte, na China, até os 35° de latitude Sul, na Austrália, assim como desde alguns metros abaixo do nível do mar, como acontece na Índia, até mais de 2000 m de altitude, como no Nepal (Yoshida, 1981).

Excluídos os países do continente asiático, onde os principais países produtores são a China, a Índia, a Indonésia, Bangladesh, o Vietnã, a Tailândia e Myanmar, o Brasil vem se destacando como o maior produtor de arroz (IRRI,1995). No País, essa cultura tem ocupado o terceiro lugar em volume de produção de grãos, perdendo em importância apenas para o milho e para a soja, sendo cultivada em todo o território nacional. No ano agrícola 1995/96, foram produzidas 10.035.402 t de arroz em casca numa área de 3.923.006 ha, com um rendimento de grãos de 2.558 kg/ha. Nesse contexto, os estados do Maranhão e Piauí produziram, respectivamente, 1.049.328 t e 380.889 t em 743.835 ha e 249.620 ha, tornando-se o segundo e o sexto maiores produtores desse cereal entre as unidades da Federação. O rendimento de grãos oscilou entre 1.400 kg/ha e 1.500 kg/ha (Tabela 1).

**Tabela 1** - Área colhida (ha), produção (t) e rendimento de grãos (kg/ha) de arroz nos principais estados produtores. Safra 1995/96.

Estado	Área Colhida	Produção	Rend. Grãos
RS	833.054	4.180.674	5.018
<b>MA</b>	<b>743.835</b>	<b>1.049.328</b>	<b>1.411</b>
SC	152.233	738.996	4.854
MT	436.498	734.699	1.683
MG	288.204	514.435	1.785
<b>PI</b>	<b>249.620</b>	<b>380.889</b>	<b>1.526</b>
PA	235.047	347.485	1.478
TO	128.259	326.133	2.543
GO	189.703	302.788	1.596
MS	87.032	253.096	2.908
RO	131.189	229.378	1.748
<b>CE</b>	<b>84.070</b>	<b>224.013</b>	<b>2.665</b>
SP	104.010	212.700	2.045
PR	96.300	205.000	2.129
Brasil	3.923.006	10.035.402	2.558

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola(1996).

No mesmo ano agrícola 1995/96, a Região Nordeste obteve uma produção de 1.788.195 t de arroz em casca numa área de 1.153.289 ha, respectivamente, cerca de 18 % e 29 % em relação ao total do Brasil. O rendimento médio foi de 1.550 kg/ha. O estado do Maranhão é o maior produtor nordestino de arroz, responsável por 58% da produção, seguido do Piauí (21%), Ceará (12%) e Bahia

(3%), caracterizando-se assim a elevada concentração da produção de arroz na Região Meio-Norte. A participação dos demais estados na orizicultura nordestina é pouco expressiva, cerca de 6% (Tabela 2).

No Nordeste, o arroz é plantado nos ecossistemas de várzeas e terras altas, sendo completamente diferentes as variedades e práticas agrícolas utilizadas para cada situação. No ecossistema de várzea, o arroz é mais comumente plantado com irrigação por inundação de tabuleiros, mas também é plantado nas várzeas sem irrigação, sistematização do terreno e drenagem, numa condição conhecida por várzea úmida, dependente de chuvas. No ecossistema de terras altas, é plantado em solos geralmente bem drenados e com total dependência das chuvas. Mais recentemente, têm surgido algumas experiências de plantio com irrigação suplementar por aspersão, principalmente nos estados da Bahia e Maranhão. O plantio no ecossistema de terras altas é responsável por 85% da produção e por 94 % da área plantada na região (Tabela 2).

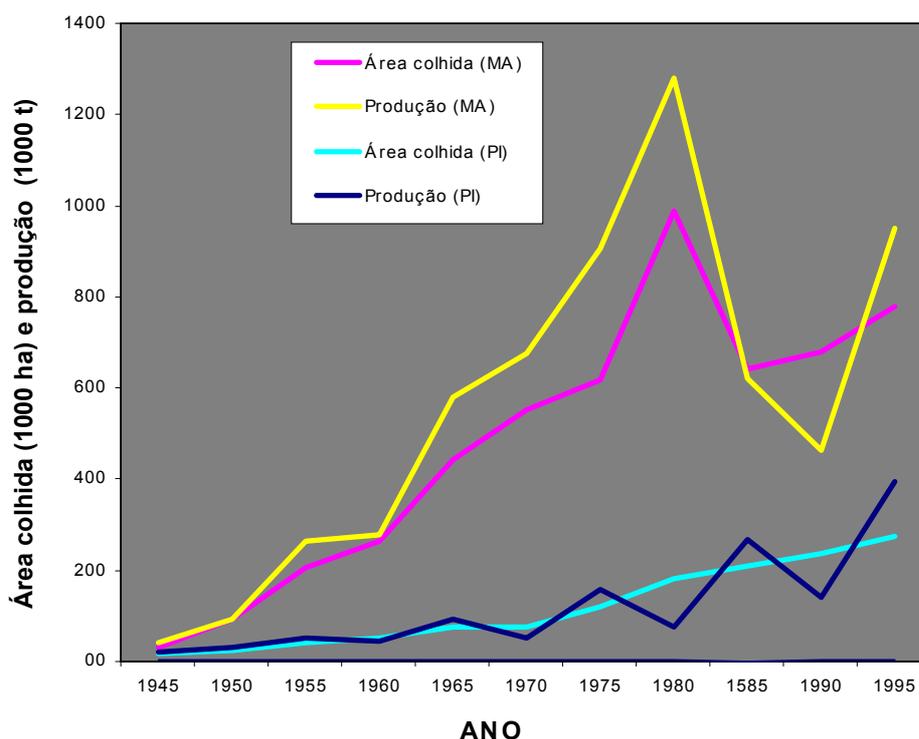
**Tabela 2** - Área colhida (ha), produção (t) e rendimento de grãos (kg/ha) de arroz, por sistema de cultivo, no Nordeste. Safra 1995/96.

Estado	Área colhida	Produção	Rendimento	Sistema
MA	743.835	1.049.328	1.411	-
	<b>738.955</b>	<b>1.020.053</b>	<b>1.380</b>	<b>Sequeiro</b>
PI	249.620	380.889	1.526	-
	<b>238.938</b>	<b>338.461</b>	<b>1.417</b>	<b>Sequeiro</b>
CE	84.070	224.013	2.665	-
	<b>63.001</b>	<b>114.693</b>	<b>1.820</b>	<b>Sequeiro</b>
RN	1.964	2.789	1.420	-
	<b>1.866</b>	<b>2.294</b>	<b>1.229</b>	<b>Sequeiro</b>
PB	11.780	22.786	1.934	-
	<b>98</b>	<b>495</b>	<b>5.051</b>	<b>Irrigado</b>
PE	4.729	20.114	4.253	-
	<b>2.105</b>	<b>6.357</b>	<b>3.020</b>	<b>Várzea</b>
AL	4.366	15.421	3.532	-
	<b>815</b>	<b>2.371</b>	<b>2.909</b>	<b>Irrigado</b>
SE	2.920	8.728	2.989	-
	<b>2.105</b>	<b>6.357</b>	<b>3.020</b>	<b>Várzea</b>
BA	50.005	64.127	1.282	-
	<b>44.398</b>	<b>46.983</b>	<b>1.058</b>	<b>Sequeiro</b>
NE	<b>5.607</b>	<b>17.144</b>	<b>3.058</b>	<b>Irrigado</b>
	1.153.289	1.788.195	1.550	-

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (1996).

No Meio-Norte do Brasil ou Nordeste Ocidental, região compreendida pelos estados do Maranhão e Piauí, o arroz é cultivado em praticamente todos os municípios, sendo a principal cultura em se tratando de produção de grãos. Na região, diferentemente do que ocorre nos demais estados nordestinos, onde o feijão Macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é o principal componente da alimentação humana, o arroz constitui o alimento básico da população. Não existem referências estatísticas confiáveis a respeito do consumo de arroz pelos habitantes do Meio-Norte, mas é razoável afirmar que se situa bem acima da média do consumo per capita nacional, que é de 70 kg de arroz em casca ou de 52 kg de arroz descascado.

No ano de 1945, a produção de arroz do Maranhão chegava a 42 mil toneladas, numa área de cerca de 32 mil hectares. Em 1982, no início do processo de abertura dos cerrados, a produção atingiu o seu ápice, com mais de 1,5 milhão de toneladas e uma área colhida de quase 1,2 milhão de hectares. No mesmo ano de 1945, o Piauí produzia menos de 20 mil toneladas de arroz em casca numa área pouco superior a 15 mil hectares. Desde então, vem apresentando incrementos anuais e sucessivos da ordem de 3% ao ano na sua área plantada, ao contrário da sua produção, que tem oscilado ao longo dos anos, como consequência de adversidades climáticas (Fig. 1).



**Figura 1** - Evolução da produção e da área colhida de arroz no Meio-Norte no período de 1945 – 1995.

**Fonte:** Anuário Estatístico do Brasil ( 1948, 1995);  
Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 1996.

A produção de arroz do Maranhão está concentrada na Mesorregião Geográfica Oeste Maranhense a qual responde por cerca de 34% do volume produzido no Estado, destacando-se ali a Microrregião Pindaré, que, isoladamente, produz o equivalente a 24% do total do Estado. A Centro Maranhense, com 24%, é a segunda mesorregião produtora, enquanto a Leste Maranhense, com 22%, ocupa a terceira colocação. A Mesorregião Norte Maranhense responde por 11% e a Sul Maranhense, que corresponde aos cerrados do Sul do Maranhão, por menos de 10%, sendo, portanto, a que menos produz arroz no Estado, muito embora seja onde se utilizam os mais altos níveis de tecnologia (Tabela 3).

**Tabela 3** - Área plantada (ha), produção (t) e rendimento de grãos (kg/ha) do arroz, por mesorregião geográfica, no Estado do Maranhão. Safra 1995/96.

Mesorregião Geográfica	Área Plantada	Produção	Rend. Grãos
Norte Maranhense	91.298 (12)	115.061 (11)	1.260
Oeste Maranhense	245.442 (33)	357.695 (34)	1.457
Centro Maranhense	189.269 (25)	250.422 (24)	1.323
Leste Maranhense	161.099 (22)	233.304 (22)	1.448
Sul Maranhense	58.393 (08)	93.326 (09)	1.598
Estado do Maranhão	745.501 (100)	1.049.808 (100)	1.408

O número entre parênteses indica o percentual em relação ao total do Estado.

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (1996).

Em se tratando do Piauí, a Mesorregião Geográfica Sudoeste Piauiense (Cerrados) é a maior produtora de arroz, respondendo por cerca de 34% do volume produzido no Estado. Em seguida, vem a Centro-Norte, com 32%. A Norte Piauiense, em que se destaca o arroz irrigado, produz o equivalente a 25%, enquanto a Sudeste Piauiense, compreendida pela Região Semi-Árida, produz apenas 9% de todo o arroz do Piauí (Tabela 4).

Considerando os dois estados, os números guardam estreita coerência com a distribuição espacial das chuvas, pois dados obtidos pela SUDENE (1981) confirmam, claramente, que a pluviosidade anual da Região Meio-Norte diminui na direção Noroeste-Sudeste, ou seja, enquanto no Oeste Maranhense (onde mais se produz arroz) chove mais de 2000 mm por ano, no Centro Maranhense a precipitação pluvial cai para cerca de 1600 mm, e para 1200 mm no Leste Maranhense, chegando aos 700 mm no Sudeste Piauiense.

**Tabela 4** - Área colhida (ha), produção (t) e rendimento de grãos (Kg/Ha) do arroz, por mesorregião geográfica, no estado do Piauí. Safra 1995/96.

Mesorregião Geográfica	Área Colhida	Produção	Rend. Grãos
Norte Piauiense	59.155 (24)	96.564 (25)	1.632
Centro-Norte Piauiense	91.400 (37)	123.583 (32)	1.352
Sudoeste Piauiense	83.723 (33)	130.768 (34)	1.562
Sudeste Piauiense	15.342 (06)	29.974 (09)	1.953
Estado Do Piauí	249.620 (100)	380.889 (100)	1.526

O número entre parênteses indica o percentual em relação ao total do Estado.

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (1996).

### Histórico da pesquisa

O cultivo do arroz no Nordeste, especialmente no Meio-Norte, data de tempos imemoriais, sendo possível resumir sua história em, pelo menos, três fases ou ciclos. A primeira fase teve início com a chegada das primeiras sementes trazidas pelos portugueses, via arquipélago dos Açores, cuja variedade denominava-se “Arroz da Terra” ou “Arroz de Veneza”, que apresentava o pericarpo vermelho (Viveiros, 1928). O nome “Arroz de Veneza”, possivelmente, está relacionado com o porto de Veneza, devendo aquela variedade ser procedente do Piemonte, província de Vercelli, na Itália, onde se localiza grande planície no vale do Rio do Pó, de onde teria sido levada para Portugal. Aliás, uma forte evidência para a confirmação dessa hipótese é o fato de que, ainda nos dias

atuais, o maior produtor de arroz entre os países europeus continua sendo a Itália, cuja produção é obtida notadamente na citada região (IRRI, 1995).

O “Arroz de Veneza”, segundo Viveiros (1928), foi a única variedade plantada no estado do Maranhão até o ano de 1766, a partir de quando foi sendo substituída pelo “Arroz Branco”, também chamado “Arroz da Carolina”, introduzido de Lisboa. O nome “Arroz da Carolina” é uma alusão à sua procedência, mais precisamente a Carolina do Sul, nos Estados Unidos, onde floresceu uma próspera sociedade baseada no cultivo do arroz entre os séculos XVIII e XIX (National Geographic, 1994). O surgimento de tal sociedade teve origem graças à introdução do arroz pelos escravos oriundos do Oeste africano durante a América Colonial. Com a introdução do “Arroz Branco”, teria início a segunda fase do arroz no Nordeste.

O “Arroz Branco” teve excelente adaptação às condições edafoclimáticas da região compreendida pelas, então, vilas de Itapecuru-Mirim, Alcântara, Guimarães, Icatu e Mearim, na Província do Maranhão. De acordo ainda com Viveiros (1928), apesar do grande surto econômico que proporcionou, verificou-se no Maranhão forte resistência por parte dos orizicultores ao plantio da referida variedade. Por essa razão, o governador, Joaquim de Mello e Póvoas, em 1772, determinou, por intermédio de um bando, publicado em São Luiz e nas vilas citadas, a proibição do cultivo de qualquer outro arroz que não fosse o da Carolina. Para quem insistisse, haveria as seguintes penas: 1. **Para os homens livres** – Um ano de cadeia e pagamento de 100 mil réis, sendo metade para as obras públicas e a outra metade para o denunciante; 2. **Para os escravos** – Dois anos de calceta com surras interpoladas nesse espaço de tempo; 3. **Para os índios** – Dois anos de calceta.

A proibição determinada pelo governador do Maranhão no ano de 1772 ainda tem reflexos até a época atual, pois o “Arroz de Veneza” terminou se disseminando para os demais estados do Nordeste, onde não houve restrição ao seu cultivo, sendo ainda muito plantado e tendo a preferência dos orizicultores, especialmente, nas várzeas do Semi-Árido dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. No Meio-Norte, aquela variedade foi praticamente extinta, havendo apenas registro de que em 1982, no município de Guimarães (MA), foram coletadas sementes de duas variedades nativas as quais eram conhecidas como Agulha Vermelho e Agulhinha Vermelho (Mesquita, 1984).

A terceira fase do arroz no Nordeste teve início com a introdução de novas variedades a partir da segunda metade deste século. A primeira de que se teve notícia foi a “Dourado Agulha”, plantada em experimentos, em 1955, na Estação Experimental do Curado, em Recife, Pernambuco, pertencente ao Instituto Agrônomo do Nordeste, assim como em Várzea, também no estado de Pernambuco, e em União dos Palmares, Alagoas (Vasconcelos & Almeida, 1961). Posteriormente, no ano de 1965, na mesma Estação Experimental do Curado, agora sob os auspícios do também extinto Instituto de Pesquisa Agropecuária do Nordeste (IPEANE), foi constituída uma coleção de variedades as quais, após uma série de avaliações, inclusive em outros estados do Nordeste, como Maranhão, Piauí, Alagoas e Sergipe, vieram a contribuir de alguma forma para o aumento da produção e a difusão da cultura na Região.

Na Região Meio-Norte, particularmente no estado do Maranhão, as primeiras pesquisas com arroz tiveram início entre 1967 e 1971, através da SUDENE/Secretaria de Agricultura do Maranhão (SUDENE, 1974), nos municípios de Rosário, São Luiz, Pedreiras e Dom Pedro, quando foram introduzidas as

variedades Pratão, Douradão, A-19, Chatão, Zebu Branco, Pingo de Ouro, IAC 1246, IAC 5100, Dourado Precoce, Batatais, Amarelão e Fortuna Liso. Prosseguiram no ano de 1972 por intermédio da SAGRIMA (Maranhão, 1972), nos municípios de Dom Pedro, Bacabal, Codó, Imperatriz, Santa Inês e Santa Quitéria.

No Piauí, as pesquisas com arroz se iniciaram no ano de 1970, na Estação Experimental “Apolônio Sales”, município de Teresina, pertencente ao IPEANE, e no município de Uruçuí, oportunidade em que foram introduzidas no Estado as variedades Matão, Fortuna Liso, Dourado Precoce, Barbalha, IR-8, Dourado Agulha, Dima, SML 56/5, Cacetão, Tainan 1, 36 ESAV, IAC 435, IAC 416, IAC 465, EEA 404, REG 1322, Iguape Agulha, Amarelão, CICA 4, IAC 1246 e CICA 6, entre outras. Essas variedades eram procedentes do Rio Grande do Sul (IRGA e IPEAS), São Paulo (IAC), Colômbia (CIAT), Suriname e Filipinas (IRRI). As pesquisas tiveram continuidade no ano de 1971 nos municípios de Barras, Água Branca, São Pedro, Regeneração e Canto do Buriti (IPEANE, 1972; Silva *et al.*, 1977).

Além das mencionadas, naquela época, foram introduzidas outras variedades de arroz no Nordeste, as quais eram plantadas indistintamente nos diferentes ecossistemas, podendo ser citadas: Skirivimankote, Rexoro, Blue Rose, Agulha Branco, Lajeado, Pratão Precoce, Cutião e Pérola (Braga & Távora Filho, 1969; Sistemas..., 1975a; Sistemas, 1975b). No Ceará, segundo Lima (1973), eram utilizadas: Prata, Casado, Meruim Dourado, Meruim do Talo Roxo, Chatão, Vermelho, Brancão, Cáqui, Gavião, Prata Ligeiro e Vermelho Ligeiro. Em 1977, nas condições de sequeiro do Piauí, entre as variedades mais utilizadas encontravam-se as nativas Come Cru, Rabo de Burro, Minuli e Vermelho Comum.

O último ciclo da cultura do arroz no Nordeste, culminou com a estruturação do programa de melhoramento genético do arroz pelo Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), da EMBRAPA, e com o advento das Comissões Técnicas de Arroz, estabelecidas em 1982, a partir de quando foram introduzidas na região dezenas de cultivares melhoradas com características agronômicas superiores às das variedades tradicionais, especialmente os últimos lançamentos, para o ecossistema de terras altas, marcados pela mudança das classes de grãos curto e longo para longo fino ou agulhinha.

No caso do arroz de terras altas, a partir da década de 1980, a pesquisa no Nordeste passou a ser realizada, principalmente, pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (CPAMN) e a Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária (EMAPA) intensificou-se a avaliação de linhagens geradas pelos programas brasileiros de melhoramento genético de arroz. Essa ação, que é regionalizada, tem sido conduzida de maneira cooperativa e integrada, não somente pelas instituições do Nordeste como de todo o Brasil (EMBRAPA, 1994), visando, basicamente: 1 - somar o esforço institucional ao processo de avaliação de linhagens, ficando cada instituição responsável por determinados pontos de testes, o que proporciona maior economicidade; 2 - submeter as linhagens geradas pelos programas de melhoramento a uma gama maior de ambientes, aumentando a eficiência do processo pela redução do tempo de avaliação das mesmas e possibilitando a identificação de virtuais cultivares de ampla adaptação.

A metodologia preconizada pelo programa de melhoramento do arroz de sequeiro, no que concerne à fase de avaliação de linhagens com características já fixadas, baseia-se em três tipos de ensaios: Ensaios de Observação (EO's),

Ensaio Comparativos Preliminares de Rendimento (ECP's) e Ensaio Comparativos Avançados (ECA's). 0

Os EO's são constituídos pelas linhagens promissoras dos programas de melhoramento genético de arroz do Brasil e até mesmo de outras instituições internacionais, como o CIAT, e instalados em pontos estratégicos dentro de cada região. Com base nas análises regionalizadas dos ensaios, são selecionadas as linhagens que irão compor os ECP's do ano seguinte, os quais são conduzidos em um maior número de locais por região. Após a análise conjunta dos resultados por região, selecionam-se as linhagens que deverão continuar sendo avaliadas no próximo ano agrícola na categoria de ECA's. Estes ensaios, que constituem a fase final do processo de avaliação das linhagens, são instalados em vários locais dentro de cada estado, fornecendo informações que permitem a eliminação definitiva de linhagens, assim como a seleção daquelas que merecem ser lançadas como cultivares comerciais.

**Resultados relevantes**

Nos últimos dezesseis anos, o programa de melhoramento genético de arroz da EMBRAPA introduziu 2.614 linhagens para avaliação no Nordeste das quais 1.535 foram geradas para o sistema de sequeiro. A consecução desse trabalho foi possível com a realização de 166 ensaios de campo, sendo 109 para o regime de sequeiro. Nessa fase da pesquisa, é mister destacar a contribuição das Comissões Técnicas de Arroz, o fórum da pesquisa que propiciou o lançamento ou a indicação de treze novas cultivares de arroz de sequeiro ou terras altas para os estados do Maranhão, Piauí, Ceará e Bahia (Tabela 5). Considerando-se, porém, o período a partir de 1970, o número de lançamentos ou recomendações para o Nordeste passa para 19 (Tabela 6).

**Tabela 5** - Quantidade de ensaios realizados, de linhagens introduzidas na Região Meio-Norte pela EMBRAPA e número de cultivares lançadas no Nordeste no período de 1983-1998.

Ano	No. de ensaios		No. de linhagens		No. de lançamentos	
	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado
1983	05	03	40	113	01	-
1984	03	05	36	49	-	-
1985	03	03	25	36	-	-
1986	03	02	36	15	02	01
1987	02	02	25	16	02	-
1988	03	01	22	20	-	01
1989	04	04	16	163	02	-
1990	05	03	20	158	-	-
1991	06	03	72	-	-	01
1992	08	04	22	99	01	-
1993	07	03	357	-	02	01
1994	12	04	243	120	-	-
1995	14	06	170	-	-	01
1996	06	05	131	140	02	01
1997	10	04	151	-	01	-
1998	18	05	169	150	-	-
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>57</b>	<b>1.535</b>	<b>1.079</b>	<b>13</b>	<b>06</b>

Entre os lançamentos, as cultivares Araguaia, Rio Paranaíba (Pereira *et al.*, 1990), Guarani, Caiapó (Pereira & Campelo, 1994) e Carajás (Pereira & Campelo, 1996) exerceram efetiva contribuição para o expressivo volume produzido desse cereal na região. Contudo, acredita-se que o maior progresso no melhoramento do arroz do Nordeste tenha sido alcançado a partir de 1996, com o lançamento comercial das primeiras cultivares, para o regime de sequeiro, portadoras de alto potencial genético de rendimento e grãos da classe longo fino ou agulhinha, como Confiança, Canastra e Primavera (Pereira, 1998a).

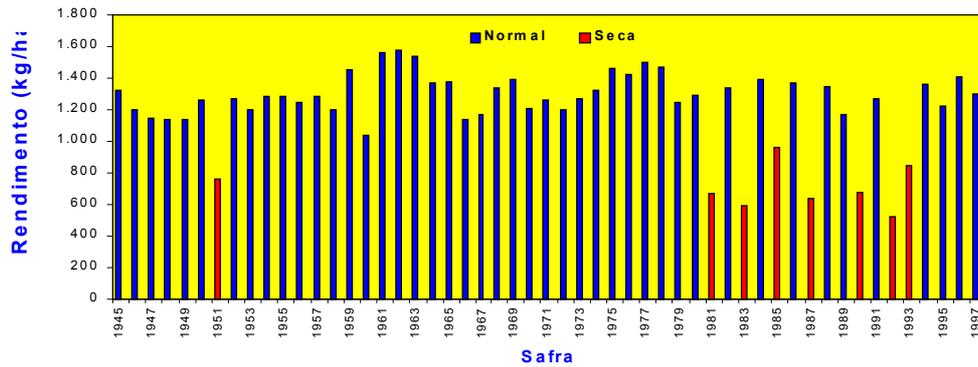
O potencial produtivo desse germoplasma foi mensurado em condições experimentais por Pereira (1998b) e confirmado a partir de resultados conseguidos no estado do Piauí, no ano agrícola 1997/98 (um ano de pluviosidade abaixo da média), quando as cultivares Confiança, Canastra e Primavera produziram, respectivamente, 3.655 kg/ha, 3.765 kg/ha e 3.215 kg/ha em áreas de lavoura comercial de 42 ha, 41 ha e 104 ha.

### **Problemas e prioridades da pesquisa**

O Estado do Maranhão, historicamente, tem se destacado como auto-suficiente na produção de arroz, haja vista que o consumo interno anual, estimado em 400 mil toneladas, representa menos da metade do total do arroz produzido. Por sua vez, o Piauí, cujo consumo anual é de cerca de 200 mil toneladas, também alcança a auto-suficiência nos anos de pluviosidade regular. Nos anos irregulares, porém, perde a auto-suficiência na produção de arroz, chegando a importar aproximadamente a metade de sua demanda anual, como ocorreu no ano de 1998.

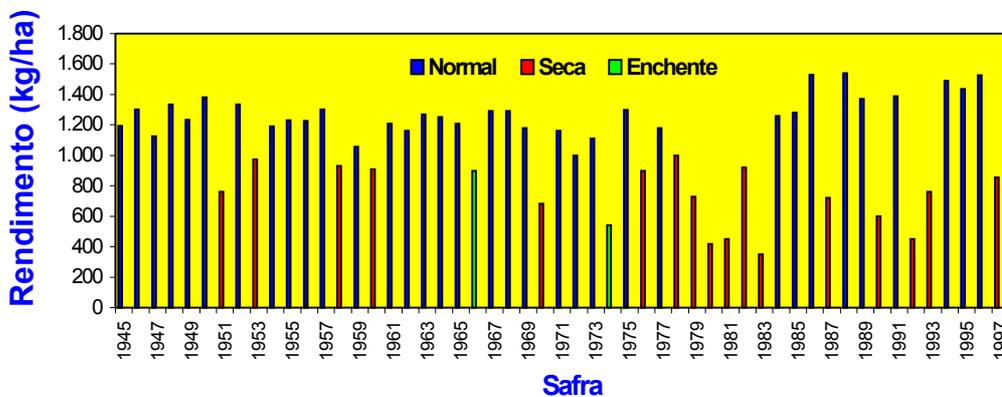
Se por um lado o Meio-Norte, especialmente o Maranhão, produz um volume de arroz acima das suas necessidades de consumo, por outro, a qualidade do produto tem deixado muito a desejar, razão pela qual se comercializam no mercado regional quantidades expressivas de arroz importado, sobretudo arroz irrigado, de regiões produtoras tradicionais do País e até mesmo de outros países.

Na região, o principal problema da cultura tem sido a seca, acreditando-se que o Trópico Semi-Árido venha exercendo forte influência sobre as safras orizícolas, haja vista a proximidade das áreas produtoras com aquela região. Levantamento efetuado, tomando como base os dados de rendimento de grãos e a pluviosidade dos anos a partir de 1945, mostra claramente que, pelo menos, oito das últimas 53 safras de arroz do Maranhão (1951, 1981, 1983, 1985, 1987, 1990, 1992 e 1993) foram afetadas pela seca (Fig. 2). No Piauí, durante o mesmo período, registraram-se 17 safras comprometidas pelo mesmo fenômeno (1951, 1953, 1958, 1960, 1970, 1976, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1987, 1990, 1992, 1993 e 1997), o que corresponde, praticamente, a duas safras normais para uma irregular (Fig. 3).



**Fig. 2** - Evolução do rendimento de grãos de arroz no estado do Maranhão no período 1945-1997.

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil (1948-95);  
Levantamento Sistemático da Produção Agrícola ( 1998).



**Fig. 3** - Evolução do rendimento de grãos de arroz no Estado do Piauí no período de 1945-1997.

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil (1948-95)  
Levantamento Sistemático da Produção Agrícola ( 1998).

Um problema que também vem afetando a cultura do arroz no Nordeste é a brusone, enfermidade causada pelo fungo *Pyricularia grisea*, especialmente no ecossistema de terras altas. O ano agrícola 1997/98 foi marcado por essa doença, particularmente nas lavouras da cultivar Caiapó, na região dos Cerrados, acreditando-se que os fatores de natureza climática tenham contribuído sobremaneira para isso.

Uma vez que altas temperaturas após a floração do arroz proporcionam desequilíbrio entre a fotossíntese e a respiração, supõe-se que no Nordeste a produção do arroz também seja negativamente influenciada pela temperatura, pois durante a maior parte do ano a mesma ultrapassa os 40° C à sombra. Provavelmente, em termos práticos, a maior repercussão seja registrada sobre os índices de centro branco e rendimento de engenho, características que sofrem forte influência das altas temperaturas noturnas durante a fase de maturação da cultura. Talvez por essa razão não se tem obtido na região grãos com ausência total de centro branco.

As variedades tradicionais, apesar de bem adaptadas às condições agroecológicas do Nordeste, apresentam baixo potencial produtivo, suscetibilidade à brusone e ao acamamento, além de características indesejáveis atualmente em termos de qualidade de grãos. Por outro lado, as cultivares melhoradas, sobretudo aquelas lançadas nos últimos anos, possuem elevado potencial genético de rendimento e alta qualidade de grãos, o que pode ser considerado como um significativo avanço para o arroz de sequeiro, alcançado graças ao melhoramento genético. Há, portanto, a partir de agora, necessidade de se incorporar variabilidade genética para resistência à seca, às altas temperaturas e à brusone, acreditando-se que para as duas primeiras características as variedades tradicionais da própria região constituam excelente fonte de genes.

### **Referências bibliográficas**

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 9, 1948.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 55, 1995.
- BRAGA, J. A.; TÁVORA FILHO, A. F. **Arroz no Nordeste**: aspectos econômicos e agrônômicos. Fortaleza: BNB-ETENE, 1969. 127p.
- DALRYMPLE, D. G. **Development and spread of high-yielding rice varieties in developing countries**. Washington: Agency for International Development, 1986. 117p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Programa Nacional de Avaliação de Linhagens**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1994. 19p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 19).
- IPEANE. Estação Experimental "Apolônio Sales" (Teresina, PI). **Cultura do arroz no Piauí**. Teresina, 1972. 7p.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (Manila). **World rice statistics - 1993-94**. Manila, 1995. 260p.
- LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v. 8, n. 12, 1996. 70p.
- LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v. 10, n. 1, 1998.
- LIMA, G. A. **Cultura do arroz**. Fortaleza: Imprensa Universitária da UFC, 1973. 138p.

- MARANHÃO. Secretaria da Agricultura. Departamento de Pesquisas e Experimentação. **A cultura do arroz no Estado do Maranhão**. São Luiz, 1972. Não paginado.
- MESQUITA, M. L. R. **Germoplasma de arroz (Oryza sativa L. ) coletado na Microrregião da Baixada Ocidental Maranhense**. São Luiz: EMAPA, 1984. 12p. (EMAPA. Documentos, 3).
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY (Washington, Dc). Rice the essential harvest. Washington, 1994. 79p.
- PEREIRA, J. A.; CAMPELO, G. J. de A.; BEZERRA, J. R. C. **Araguaia e Rio Paranaíba**; cultivares de arroz de sequeiro para o Piauí. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1990. 5p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 47).
- PEREIRA, J. A.; CAMPELO, G. J. de A. **Caiapó**; cultivar de arroz de sequeiro de ciclo médio para o Piauí. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1994. 3p. (EMBRAPA-CPAMN. Comunicado Técnico, 59).
- PEREIRA, J. A.; CAMPELO, G. J. de A. **Carajás**; cultivar de arroz de sequeiro precoce e resistente ao acamamento. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1996. 3p. (EMBRAPA-CPAMN. Comunicado Técnico, 64).
- PEREIRA, J. A. **Primavera e Canastra**: cultivares de arroz de sequeiro agulhinha para a Região Meio-Norte. [s.d.]b. No prelo.
- PEREIRA, J. A. Índice de área foliar, capacidade de drenos e produtividade real em arroz de terras altas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6., 1998, Goiânia. **Perspectivas para a cultura do arroz nos ecossistemas de várzeas e terras altas**-resumos expandidos. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1998a. p. 119-121. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 85).
- PINHEIRO, B. da S. **Morfologia e crescimento da planta de arroz**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1998. Não paginado. Palestra apresentada no I Curso Internacional de Melhoramento Genético de Arroz, Goiânia, mar. 1998.
- SILVA, V. V. da; MOTA, R. V. da; CAMPELO, G. J. de A.; ARAÚJO, M. M. B. **Informações sobre a cultura do arroz no Estado do Piauí**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1977. 65p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Publicação Avulsa, 13).
- SISTEMAS de produção para o arroz de sequeiro. Bacabal, Maranhão: EMBRAPA/SAGRIMA/CIMEC/CLAVEMA/ACAR-MA, 1975a. 24p. (EMBRAPA. Sistemas de Produção. Circular, 72).
- SISTEMAS de produção para o arroz de sequeiro. Caxias, Maranhão: EMBRAPA/SAGRIMA/CIMEC/CLAVEMA/ACAR-MA, 1975b. 28p. (EMBRAPA. Sistemas de Produção. Circular, 76).
- SUDENE. Departamento de Agricultura e Abastecimento. Divisão de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (Recife, PE). **Relatório da seção de culturas alimentares**: arroz, batata doce. Recife, 1974. 59p.
- SUDENE (Recife, PE). **As secas do Nordeste**: uma abordagem histórica de causas e efeitos. Recife, 1981. 81p.
- VASCONCELOS, D. de M.; ALMEIDA, L. M. de. **Espaçamento entre sulcos na cultura do arroz**. Recife: Instituto Agrônômico do Nordeste, 1961. 41p. (IAN. Boletim Técnico, 15).
- VIVEIROS, J. F. de. Cultura do arroz no Estado do Maranhão. Boletim do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, v. 2, p. 201-205, ago. 1928.
- YOSHIDA, S. Fundamentals of rice crop science. Manila: IRRI, 1981. 269p.

Tabela 6 - Origem e principais características agrônômicas das cultivares de arroz de sequeiro lançadas/recomendadas para a Região Nordeste a partir da década de 1970.

Cultivar	Origem	Obtendor	Lançamento	Estado				Ciclo vegetativo	Classe de grão	Acamamento
				MA	PI	CE	BA			
IAC 47	IAC 1246/ IAC 1391	IAC	1971	X	X		X	Médio	Longo	MS
IAC 25	Dourado Precoce/IAC 1246	IAC	1974	X	X		X	Precoce	Longo	MS
IAC 164	Dourado Precoce/IAC 1246	IAC	1980		X			Precoce	Longo	MS
IAC 165	Dourado Precoce/IAC 1246	IAC	1980		X		X	Precoce	Longo	MS
IRAT 112	IRAT 13/Dourado Precoce	IRAT-EMAPA	1982	X				Precoce	Longo	R
IREM 16-B	PJ 110/Dourado Precoce	IRAT-EMAPA	1982	X				Precoce	Curto	R
BR 4	IAC 5544/Dourado Precoce	Embrapa/CNPAPF	1983		X			Precoce	Longo	MR
ARAGUAIA	IAC 47/T0S-2578/7-4-2-3-B2	Embrapa/CNPAPF	1986	X	X			Médio	Longo	MS
RIO PARANAÍBA	IAC 47/63-83	Embrapa/CNPAPF	1986	X	X	X	X	Médio	Longo	MS
GUARANI	IAC 25/63-83	Embrapa/CNPAPF	1987	X		X	X	Precoce	Longo	S
CUIABANA	IAC 47/SR-2041-50-1	Embrapa/CNPAPF	1987				X	Médio	Longo	MS
MEARIM	OS – 6	Embrapa/CNPAPF	1989	X				Médio	Longo	R
XINGU	IAC 47/IRAT 13	Embrapa/CNPAPF	1989	X				Médio	Longo	MR
CAIAPÓ	IRAT 13/Beira Campo/CNax 104-B-18-Py-2B/Pérola	Embrapa/CNPAPF	1992	X	X	X	X	Médio	Longo	MS
URUÇUÍ	IAC 165//IAC 165/PL-9	IAC	1993		X			Precoce	Longo	MS
CARAJÁS	IREM 293-B/IAC 81-176	Embrapa/CNPAPF	1993	X	X		X	Precoce	Longo	MR
CONFIANÇA	IAC 164/IRAT 216	Embrapa/CNPAPF	1996				X	Médio	Longo fino	R
CANASTRA	Tox 939-107-2-101-1B/COL1xM 312 A// Tox 1780-2-1-1P-4	CIAT	1996	X	X	X	X	Médio	Longo fino	R
PRIMAVERA	IRAT 10/LS 85-158	Embrapa/CNPAPF	1997	X	X	X	X	Precoce	Longo fino	MS

(\*) R = resistente; MR = moderadamente resistente; MS – moderadamente suscetível e S = suscetível