

CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE ARROZ DA EPAMIG PARA MINAS GERAIS, NO PERÍODO DE 1974 A 1997¹

Plínio César Soares²
Antônio Alves Soares³
Vanda Maria de O. Cornélio⁴
Moizés de Souza Reis⁴

1. INTRODUÇÃO

Minas Gerais situa-se entre os principais estados produtores de arroz do País, sendo também expressivos os níveis de demanda do produto. O arroz de sequeiro e de várzeas úmidas respondem por 80% da produção mineira deste cereal, sendo metade em cada ecossistema. O restante (20%) é produzido em várzeas sob condições de irrigação por inundação contínua.

Um dos principais fatores que contribuem para melhor produção de arroz é o emprego de cultivares melhorados, adequados a cada modalidade de cultivo. Isso porque a tecnologia gerada (novos cultivares) é de baixo custo e de fácil adoção pelos agricultores, proporcionando ganhos expressivos no rendimento das lavouras. O processo de indicação de variedades para plantios comerciais é contínuo e dinâmico, ou seja,

¹ Aceito para publicação em 25.05.1998.

² EPAMIG – Centro Tecnológico de Pesquisa da Zona da Mata. Vila Gianetti, 46. 36571-000 Viçosa, MG.

³ Departamento de Agricultura da UFLA. 37200-000 Lavras, MG.

⁴ EPAMIG – Centro Tecnológico de Pesquisa do Sul de Minas. Cx. P. 176. 37200-000 Lavras, MG.

periodicamente recomendam-se novos cultivares em substituição àqueles menos produtivos e com menor aceitação comercial. É dentro desta linha de ação que a EPAMIG, por meio do seu programa de melhoramento genético de arroz, testa, a cada ano, diversas linhagens e cultivares, em diferentes locais de Minas Gerais, visando oferecer as melhores opções aos orizicultores, no que tange à escolha de cultivares apropriados às suas lavouras.

A história do melhoramento genético do arroz em Minas Gerais converge, basicamente, para a EPAMIG, criada em 1974. Até então, alguns trabalhos comparativos de genótipos de arroz foram conduzidos no Estado, principalmente pelo extinto Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Oeste (IPEACO). Com a criação da EPAMIG, o programa de introdução, avaliação e seleção de cultivares de arroz foi incrementado, em virtude de maior integração entre as instituições de pesquisa, notadamente com a EMBRAPA – Arroz e Feijão.

Como resultado dessas pesquisas de melhoramento, realizadas em 24 anos (1974 a 1997), um total de 18 variedades de arroz foi colocado à disposição dos orizicultores mineiros, sendo 11 para as condições de lavouras irrigadas e sete para as condições de sequeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. *Etapas do melhoramento para obtenção de cultivares*

Um cultivar de arroz, para ser lançado ou recomendado, passa por testes rigorosos e criteriosos, realizados pelo menos durante três anos, nas principais regiões produtoras de arroz do Estado. Estes testes, conduzidos em diferentes condições ambientais, são realizados em três etapas básicas: numa primeira etapa, são efetuados ensaios de introdução e avaliação de germoplasmas oriundos de outras instituições nacionais e internacionais de pesquisa, bem como ensaios para obtenção de linhagens por meio de seleção em populações segregantes; na segunda etapa, são executados ensaios de competições preliminares entre os cultivares e linhagens selecionados nos ensaios de introdução, com a finalidade de reavaliar com mais detalhes as características desses materiais e, por último, os genótipos mais promissores eleitos nos ensaios de competições preliminares (geralmente variando de 15 a 20) são avaliados com mais repetições e em maior número de locais nos chamados ensaios comparativos avançados ou regionais, procurando-se avaliar o comportamento dos novos cultivares e linhagens nos distintos ambientes do Estado.

2.2. Avaliação do campo

Ênfase será dada aos ensaios comparativos avançados, uma vez que estes dão maior suporte ao lançamento dos cultivares de arroz em Minas Gerais. Esta modalidade de experimento têm sido executada, pela EPAMIG, no Estado, desde 1974, nas condições de sequeiro e em várzeas (irrigado). Os ensaios de sequeiro têm sido conduzidos nas Fazendas Experimentais da EPAMIG, nos municípios de Lavras, Lambari, Patos de Minas, Patrocínio, Felixlândia e Uberaba. Já os ensaios de várzeas têm sido implantados nas Fazendas Experimentais da empresa, nos municípios de Leopoldina, Lambari, Cambuquira, Governador Valadares, Prudente de Moraes e Janaúba.

O delineamento experimental empregado nos ensaios comparativos avançados é o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas são constituídas de cinco fileiras de plantas, espaçadas de 0,45 e 0,30 m entre si, respectivamente, nos ensaios de sequeiro e de várzeas. Como área útil da parcela, consideram-se os 4 m² centrais das quatro fileiras internas. A densidade de sementeira nos ensaios de sequeiro é de 100 sementes/m² e nos irrigados (várzeas) é de 300 sementes/m². Alguns ensaios irrigados são plantados por mudas, empregando-se mudas com 25 a 35 dias de idade, na densidade de 4-6 mudas/cova. Tanto os ensaios de sequeiro quanto os de várzeas têm sido implantados de outubro a dezembro de cada ano.

O preparo do solo, em ambos os ambientes, consta de aração e gradagem em torno de 30 dias antes da sementeira e de uma gradagem às vésperas da instalação dos ensaios. No caso de ensaios de várzeas, por transplante de mudas, o preparo do solo é efetuado por meio de aração e gradagem, aos 30 e 60 dias antes do transplante das mudas, e de uma gradagem com acerto manual dos tabuleiros, às vésperas da implantação dos experimentos.

Na adubação de plantio utilizam-se, nas condições de sequeiro, uma mistura de 50 kg/ha de sulfato de amônio, 300 kg/ha de superfosfato simples e 100 kg/ha de cloreto de potássio, aplicados no sulco. Em cobertura, são aplicados 100 kg/ha de sulfato de amônio, entre 40 e 50 dias após a emergência das plântulas. Nos ensaios irrigados, emprega-se uma mistura de 100 kg/ha de sulfato de amônio, 300 kg/ha de superfosfato simples e 100 kg/ha de cloreto de potássio, aplicados a lanço na parcela e incorporados ao solo antes do plantio. A adubação de cobertura, realizada em torno de 60 após a instalação dos ensaios, consta de 200 kg/ha de sulfato de amônio.

As plantas daninhas são controladas por meio de herbicidas e capinas manuais, mantendo-se os ensaios livres de invasoras. A irrigação dos

tabuleiros (ensaios de várzeas) inicia-se em torno de 10-15 dias após instalação dos ensaios; a água somente é retirada próximo à maturação do material mais tardio. Efetua-se a colheita quando os grãos atingem a umidade de 20-22%. A produção de grãos é obtida pela pesagem de todos os grãos colhidos na parcela útil, após a limpeza e secagem uniforme ao sol, até atingirem a umidade de 13%.

Cabe mencionar que durante os 24 anos de pesquisa houve alterações na metodologia empregada, mas, por serem de pequena magnitude, não foram aqui registradas.

As características avaliadas, segundo CIAT (1) e o "Manual de Métodos de Pesquisa de Arroz", da EMBRAPA (2), foram: altura de planta, perfilhamento, floração, ciclo, acamamento, incidência de doenças, produção de grãos, renda de benefício de grãos, qualidade física de grãos (dimensões de grãos descascados, peso de 100 grãos e índice de centro branco), qualidade química de grãos (teor de amilose e temperatura de gelatinização) e qualidade culinária dos grãos (características de cocção).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos Quadros 1 e 2 constam as variedades de arroz lançadas, pela EPAMIG, para Minas Gerais, no período de 1974 a 1997, com os respectivos ciclos e comportamentos produtivos, além de dados relativos ao ano de lançamento, período pesquisado e número de ensaios em que cada variedade participou antes de ser lançada no mercado. A seguir, serão discutidos os principais resultados alcançados em cada década (70, 80 e 90), cujos dados completos e detalhados constam em várias publicações (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

3.1. *Década de 70*

Em cinco anos agrícolas da década de 70 (1974/75 a 1978/79) foram recomendados os cultivares de arroz irrigado IR841 e IAC 899, respectivamente, em 1975 e 1978. Nesse período, maior ênfase foi dada ao melhoramento de arroz irrigado, justamente para dar sustentação às novas áreas de várzeas sistematizadas que estavam sendo incorporadas ao processo produtivo por meio do PROVÁRZEAS, implantado no Estado em 1975. Até então, os cultivares plantados em várzeas eram os tradicionais, de porte alto, acamadores, não-responsivos às adubações, de baixa resistência a doenças, de baixa qualidade de grãos, além de limitado potencial genético para produção de grãos. Dentre eles, destacam-se: Matão, De Abril, Chorinho, IAC120 e IAC435.

Assim, os cultivares melhorados IR841 e IAC899, de porte baixo, resistentes a doenças e ao acamamento, responsivos às adubações, de melhor qualidade de grãos e altamente produtivos (médias acima de 5 t/ha) contribuíram consideravelmente para o aumento da produção e melhoria da qualidade do produto até o início da década de 80. .

3.2. *Década de 80*

Nesta década, foram lançados em Minas Gerais, pela EPAMIG, seis cultivares de arroz, sendo três para as condições de sequeiro (Rio Paranaíba, Guarani e Douradão) e três para as várzeas (Inca, MG1 e MG2). Nas lavouras de sequeiro predominavam, até meados dos anos 80, materiais lançados pelo Instituto Agrônômico de Campinas (IAC) como: IAC47, IAC25, IAC164 e IAC165. Embora estes cultivares exibissem, na época, altas produções, com boa tolerância ao Al tóxico, muito comum nos solos, de cerrado, apresentavam alguns defeitos como: susceptibilidade a doenças (principalmente brusone), acamamento, limitada resistência à seca e qualidade de grãos aquém do desejável. Assim, havia necessidade de se desenvolverem outros cultivares que fossem tão ou mais produtivos que os IAC's e sem os defeitos destes.

Deste modo surgia, em 1986, um cultivar de ciclo médio (130 dias), o Rio Paranaíba, que mostrou ser 32% mais produtivo que o IAC47, em razão, talvez, de sua maior resistência à seca e às doenças. Outros cultivares que sucederam os IAC's foram o Guarani e o Douradão, ambos de ciclo curto (110-120 dias), liberados, respectivamente, em 1987 e 1989. Estes materiais apresentaram, por ocasião do lançamento, produtividades de 15 a 27% (Quadro 1) superiores às das testemunhas (IAC25 e IAC164).

Para plantio em várzeas, lançaram-se o Inca (1982), MG1 e MG2 (1985), em substituição aos cultivares IR 841 e IAC 899, que já apresentavam sérios problemas com ataque de doenças e declínio nas produtividades, além de possuírem baixo rendimento de grãos inteiros no beneficiamento, principalmente quando havia certo atraso na colheita. Neste contexto, os três referidos cultivares tiveram melhor aceitação tanto por parte dos produtores quanto em relação aos industriais e consumidores. Inclusive o Inca, embora deixe a desejar quanto à qualidade de grãos, ainda é cultivado em Minas Gerais e em outros Estados como ES, RJ, MT etc., onde foi oficialmente recomendado. Isto se deve à sua ampla adaptação e alta estabilidade de produção em diferentes ambientes.

QUADRO 1 – Cultivares de arroz de sequeiro lançados em Minas Gerais no período de 1974 a 1997

Cultivar lançado	Ciclo de maturação	Ano de lançamento	Período de pesquisado em MG	Nº de ensaios em MG	Produção de grãos (kg/ha)			Percentual de incremento em relação às testemunhas
					1	2	3	
					Variedades-testemunha			
					Cultivar lançado			
Rio Paranaíba	Médio	1986	1982/86	14	2467	1868(IAC47)		32
Guarani	Precoce	1987	1985/87	11	3270	2704(IAC25)	2852(IAC164)	15 e 21
Douridão	Precoce	1989	1985/89	23	2840	2235(IAC25)	2435(IAC164)	0 a 27
Rio Doce	Precoce	1990	1982/89	29	2811	2241(IAC25)	2385(IAC164)	18 e 25
Caiapó	Médio	1992	1986/91	12	2725	2543(R.Paran.)		7
Canastra	Médio	1996	1992/95	14	2452	2100(Caiapó)	2401(Douridão)	0 e 17
Confiança	Médio	1996	1990/95	14	1937	2100(Caiapó)	2401(Douridão)	0

3.3. *Década de 90*

Com produtividades semelhantes à do Inca (5,6 a 6,8 t/ha) e ligeiramente superiores às dos MG1 e MG2, foram lançados em 1994 os cultivares Urucuia, Sapucaí e Capivari, que suplantaram os anteriores, principalmente em relação à qualidade de grãos (grãos longo-finos, translúcidos, com alto rendimento de inteiros e soltos e macios após cozimento). Situação semelhante ocorreu na orizicultura de sequeiro, em que o Caiapó, lançado em 1992 (hoje o mais plantado em terras altas), e, mais recentemente (1996), o Canastra e Confiança, não diferiram muito das testemunhas quanto ao rendimento de grãos (Quadro 1), mas deram um salto expressivo em qualidade físico-química e culinária dos grãos.

O Samburá e Mucuri, lançados em 1995, constituem os primeiros cultivares melhorados de arroz recomendados para as baixadas úmidas de Minas Gerais, sendo indicados também para plantios sob irrigação por inundação contínua. Os resultados de produção de grãos obtidos pelos referidos cultivares e as testemunhas tradicionais Matão, De Abril e Chorinho encontram-se no Quadro 2. Em relação a estes materiais tradicionais, o Samburá e o Mucuri tiveram comportamento superior (19 a 70% mais produtivos), entretanto, não diferiram significativamente da MG1 (testemunha melhorada de porte baixo).

Com relação à altura de planta, estes dois cultivares são adequados ao plantio em várzeas úmidas, uma vez que possuem porte intermediário (95-100 cm), que concilia resistência ao acamamento com possibilidade de colheita manual, muito usual nesta modalidade de cultivo de arroz em Minas Gerais. Seus grãos são longo-finos (agulhinha) e têm endosperma translúcido, além de exibirem alto rendimento de grãos inteiros no beneficiamento. Quanto à “qualidade de panela”, o Samburá e o Mucuri assemelham-se ao Inca e ao MG-1.

Outro cultivar de arroz irrigado promissor, lançado em 1997, é o Jequitibá, em razão da excelente qualidade de seus grãos. Além disso, ele se destaca dos demais por possuir ciclo mais curto (inferior a 130 dias) e ótima resistência às principais doenças. O cultivar Jequitibá produziu, em média, 6.787 kg/ha, contra 6.184 e 5.517 kg/ha dos cultivares BR-IRGA 409 e Javaé, rendendo 9,75 e 22% a mais que as testemunhas (Quadro 2). Essa produtividade é o dobro da média estadual (3,5 t/ha) nesse sistema de cultivo.

Cabe salientar ainda que a década de 90 prima pelo quesito qualidade de grãos, pois é notória a ênfase dada a este caráter por todos os programas de melhoramento de arroz e de outros grãos, seja em nível estadual, nacional ou mundial. Como resultado deste esforço, os cultivares lançados mais recentemente possuem grãos de melhor qualidade, em seus diferentes fins, beneficiando a todos: produtores, industriais e consumidores.

QUADRO 2 – Cultivares de arroz irrigado lançados em Minas Gerais no período de 1974 a 1997

Cultivar lançado	Ciclo de maturação	Ano de lançamento	Período pesquisado em MG	Nº de ensaios em MG	Cultivar lançado	Produção de grãos (kg/ha)			Percentual de incremento em relação às testemunhas
						1	2	3	
IR841	Médio	1975	1973/75	7	5000	3500(IAC435)			43
IAC899*	Médio	1978	1976/78	7	6000	5000(IR841)			20
Inca	Médio	1982	1977/81	22	6386	5542(IR841)	6168(IAC899)		3 e 15
MG1	Médio	1985	1980/84	13	6900	5500(IR841)	6000(IAC899)	6700 (Inca)	3 a 26
MG2	Médio	1985	1980/84	16	6800	5400(IR841)	6200(IAC899)	6600 (Inca)	3 a 26
Urucuia	Médio	1994	1987/93	24	5700	5383(MG1)	5417(MG2)	5936 (Inca)	0 a 6
Sapucai	Médio	1994	1987/93	24	5636	5383(MG1)	5417(MG2)	5936 (Inca)	0 a 5
Capivari	Médio	1994	1986/93	24	6102	5383(MG1)	5417(MG2)	5936 (Inca)	0 a 13
Samburá	Semitardio	1995	1983/94	24	5019	2961(Chorinho)	3983(Matão)	4029 (De Abril)	25 a 70
Mucuri	Semitardio	1995	1983/94	24	4794	2961(Chorinho)	3983 (Matão)	4029 (De Abril)	19 a 62
Jequitibá	Precoce	1997	1988/96	22	6787	5517(Javaé)	6184(IRGA409)		10 e 23

* Lançado pelo IAC e recomendado pela EPAMIG, para Minas Gerais.

sequeiro, desenvolvidos em Minas Gerais pelo consórcio EPAMIG, EMBRAPA - Arroz e Feijão e UFLA, mostraram-se eficientes no período analisado (1974-1997), uma vez que foram lançados 18 cultivares de arroz, sendo 11 para as lavouras irrigadas em várzeas e 7 para as de sequeiro ou irrigadas por aspersão.

5. RESUMO

O arroz de sequeiro e o de várzeas úmidas respondem por 80% da produção mineira deste cereal, sendo metade em cada ecossistema. O restante (20%) é produzido em várzeas sob condições de irrigação por inundação contínua. A EPAMIG, por meio de seu Programa de Melhoramento Genético de Arroz, testa linhagens e cultivares em diferentes regiões do Estado, visando oferecer aos orizicultores melhores opções de cultivares para cada modalidade de cultivo. Como resultado dessas pesquisas de melhoramento realizadas em 24 anos (1974 a 1997), um total de 18 variedades de arroz foi colocado à disposição dos agricultores mineiros, sendo 11 para as lavouras irrigadas e sete para as lavouras de sequeiro. Em 1975 e 1978 foram recomendados, respectivamente, os cultivares de arroz irrigado IR 841 e IAC 899, em substituição às variedades tradicionais de porte alto Matão, De Abril, IAC 435 etc., de limitado potencial genético para produção de grãos, baixa resistência a doenças e baixa qualidade de grãos. Na década de 80, foram lançados seis cultivares: três para sequeiro (Rio Paranaíba, Guarani e Douradão) e três para várzeas (Inca, MG-1 e MG-2), com produtividade de 3 a 32% superior a das testemunhas, com maior resistência a doenças e com melhor qualidade de grãos que estas. Na década de 90, já foram colocados à disposição dos agricultores mineiros dez cultivares, sendo quatro de sequeiro (Rio Doce, Caiapó, Canastra e Confiança) e seis para várzeas (Urucuia, Sapucaí, Capivari, Samburá, Mucuri e Jequitibá). A grande vantagem destes cultivares lançados mais recentemente em relação aos anteriores é sem dúvida nenhuma a alta qualidade físico-química e culinária de seus grãos. A demanda nacional e mundial por melhor qualidade de grãos direcionou os programas de melhoramento de arroz, nesta década, para esta área de pesquisa.

6. SUMMARY

(CONTRIBUTION OF EPAMIG'S RICE BREEDING PROGRAM TO MINAS GERAIS STATE IN THE PERIOD 1974-1997)

The upland and wetland rice systems account to 80% of Minas Gerais state production, being half from each system. The remaining 20% is produced on irrigated conditions. EPAMIG's Rice Breeding Program has tested different varieties and lines at several regions of the state in order to offer to the rice producers the best cultivar for each crop system. As a result of breeding researches carried out during the last 24 years (1974-1997) a total of 18 rice varieties have been released and become available to the state farmers. Among them, 11 were recommended for use in the wetland system and seven to the upland system. In 1975 and 1978, the lowland varieties IR 841 and IAC 899 were, respectively, recommended as substitutes for the traditional varieties Matão, De Abril, IAC 435 and others of limited genetic yield potential, disease resistance and grain quality. In the 1980's six, other new cultivars were obtained, three being recommended for upland (Rio Paranaíba, Guarani, Douradão) and three for wetland (Inca, MG-1 and MG-2), with yields 3-32% higher than those of the traditional cultivars. They also showed a better disease resistance and grain quality. In the 1990's ten new cultivars were released: four for the upland system (Rio Doce, Caiapó, Canastra and Confiança) and six for the wetland system (Urucuia, Sapucaí, Capivari, Samburá, Mucuri and Jequitibá). The major advantage of the latter is their high grain quality compared to the traditional varieties. Domestic and global demands have led breeding programs to focus on high grain quality. Thus, EPAMIG's rice program is conducting research to reach this goal.

7. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pelo apoio técnico e financiamento dos projetos de pesquisa em Melhoramento Genético de Arroz, desenvolvidos em Minas Gerais pelo consórcio EPAMIG, EMBRAPA-Arroz e Feijão e UFLA. Ao CNPq, pela concessão de bolsas de pesquisa aos dois primeiros autores deste trabalho.

8. LITERATURA CITADA.

1. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Sistema de evolucion estándar para arroz. Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina*. CIAT, Cali, Colômbia, s.d. 62p.
2. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de métodos de pesquisa em arroz*. 1ª aproximação. Goiânia, CNPAF, 1977. 106p.
3. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. *Inca, nova cultivar de arroz irrigado para Minas Gerais*. Belo Horizonte, 1982. 6p. (Folder).
4. SOARES, A.A.; CORNÉLIO, V.M.O.; SOARES, P.C.& REIS, M.S. Canastra e Confiança: cultivares melhorados de arroz para plantio em condições de sequeiro tradicional e irrigado por aspersão. *Rev. Ceres*, 44:230-240, 1997.
5. SOARES, A.A.; PEREIRA, E.B.; REIS, M.S. & SOARES, P.C. Rio Doce, novo cultivar de arroz de sequeiro para o Vale do Rio Doce, Zona da Mata e Sul de Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 38: 68-74, 1991.
6. SOARES, A.A.; REIS, M.S.; CORNÉLIO, V.M. & SOARES, P.C. Urucuia, Sapucaí e Capivari: novos cultivares de arroz irrigado para o Estado de Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 42:225-232, 1995.
7. SOARES, A.A.; REIS, M.S.; CORNÉLIO, V.M. & SOARES, P.C. Samburá e Mucuri, cultivares melhorados de arroz para as várzeas úmidas de Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 43:301-308, 1996.
8. SOARES, A.A.; REIS, M.S. & SOARES, P.C. Caiapó, nova opção de arroz de sequeiro para Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 40:513-517, 1993.
9. SOARES, P.C.; SOARES, A.A.; CORNÉLIO, V.M.O.& REIS M.S. Jequitibá: cultivar de arroz irrigado para as várzeas mineiras. *Rev. Ceres*, 44:639-645, 1997.
10. SOARES, P.C.; SOARES, A.A. & MORAIS, O.P. MG1 e MG2: novas cultivares mineiras de arroz irrigado. *Lavoura Arrozeira*, 38: 20-22, 1985.
11. SOARES, A.A.; SOARES, P.C.; PEREIRA, E.B. & REIS, M.S. Douradão, novo cultivar de arroz de sequeiro para Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 38: 75-80, 1991.
12. SOARES, A.A.; SOARES, P.C. & SOUZA, A.F. Guarani, cultivar precoce de arroz de sequeiro para Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 39:385-390,1992.
13. SOARES, A.A.; SOARES, P.C. & SOUZA, A.F. Rio Paranaíba, cultivar de arroz de sequeiro para Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 39: 378-384,1992