

O melhoramento genético das espécies vegetais tem entre seus objetivos principais o aumento da produtividade aliado à melhoria da qualidade dos produtos agrícolas. Entretanto, depois de se atingir um determinado patamar de produtividade, qualquer pequeno incremento é conseguido com muita dificuldade quando buscado através do melhoramento convencional. É nesse momento que o desenvolvimento de híbridos torna-se uma importante ferramenta para se obter saltos na produtividade. Esta é a situação atual do melhoramento do arroz irrigado no Brasil.

O arroz, por apresentar um sistema de reprodução autógama, é disponibilizado aos agricultores na forma de cultivares. Na década de 70, na China, as pesquisas utilizando o sistema genético citoplasmático de macho-esterilidade viabilizaram a exploração comercial da heterose em arroz, através da geração de híbridos. A metodologia desenvolvida foi denominada de três linhas, pois requer uma linha macho-estéril (linha A), outra capaz de restaurar a esterilidade e produzir as sementes híbridas (linha R) e outra que permita a produção de sementes da linha macho-estéril (linha B). Esse último material deve ser idêntico à linha A em todas as suas características, exceto que possui genes que mantêm a macho-esterilidade.

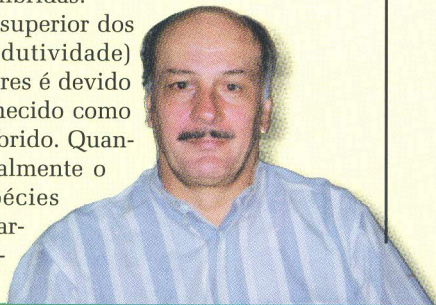
Baseado nessa metodologia, a produção de sementes híbridas de arroz é realizada em duas etapas: na primeira, aumenta-se a quantidade de sementes da linha macho-estéril (A) através do cruzamento com a linha B. Esta linha B é utilizada exclusivamente para fertilizar a linha A e assim aumentar as quantidades dessa semente, mantendo a sua característica de macho-esterilidade. Numa segunda etapa, a linha A é plantada ao lado de uma linha R, especialmente escolhida por sua capacidade de combinar e gerar híbridos produtivos. Esta linha R irá fornecer o pólen que fertiliza as espiguetas de A para que produzam as sementes híbridas.

O comportamento superior dos híbridos (maior produtividade) em relação às cultivares é devido a um fenômeno conhecido como heterose, ou vigor híbrido. Quando se realiza artificialmente o cruzamento em espécies autógamas, como o arroz, a primeira geração após esse cruza-



**A produção de híbridos de arroz envolve alta tecnologia**

**Bragantini acredita que os híbridos comerciais de arroz estão próximos de serem realidade**



mento pode apresentar um comportamento superior à média dos pais, o que é frequentemente observado para a característica produção de grãos.

Outro fator importante no desenvolvimento de cultivares ou híbridos de arroz está relacionado à qualidade dos grãos, a qual é avaliada considerando-se diversos fatores: o tipo de grão longo-fino é uma exigência do nosso mercado e é determinado pelo comprimento e espessura do grão; o rendimento de engenho já é uma qualidade demandada pelo produtor e pela indústria, e se refere à porcentagem de grãos inteiros obtida após o beneficiamento do arroz; os teores de amilose e de amilopectina caracterizam a qualidade do arroz no cozimento. Para se juntar todas essas características num só material, os melhoristas, analisam, comparam e selecionam as melhores combinações entre a linha A e a linha R.

A China, onde se utiliza híbridos de arroz desde de 1976, plantou 17,6 milhões de hectares (55% de sua área total), no ano 1991, e obteve 66% de sua produção dessa fonte. Os incrementos médios observados nos rendimentos superaram os 30%. Se o chinês conseguiu, por que nós aqui no Brasil ainda não estamos explorando esta técnica?

Além da Embrapa Arroz e Feijão, existem pelo menos dois outros programas de produção de híbridos de arroz no Brasil, e acreditamos que todos eles já tenham conseguido superar a maioria das dificuldades do melhoramento e obter boas combinações entre uma linha macho-estéril e outras for-

necedoras de pólen (também conhecidas como restauradoras da fertilidade) e, assim, obter incrementos de produtividade similares ao atingidos pelos chineses, com a qualidade de grão requerida pelo nosso mercado. Entretanto, as dificuldades estão na tecnologia da produção comercial dessas sementes híbridas. A primeira delas diz respeito à polinização. Diferentemente do que ocorre na produção de outros híbridos, o pólen do arroz é bastante pesado, tendo dificuldade de deixar a planta produtora para ir polinizar as plantas macho-estéreis. Além disso, os maiores ganhos de produtividade oriundos dessa tecnologia são obtidos quando a base genética das duas linhas (A e R) são bem diferentes, o que dificulta desenvolver linhas com mesmo ciclo. Estas duas barreiras foram vencidas pelos chineses através do uso intensivo da mão-de-obra. A dispersão do pólen é incrementada artificialmente utilizando-se cordas que são passadas seguidamente sobre as plantas durante o período de emissão das panículas. Esta operação, com um pouco de exagero, é quase como se o produtor de sementes tivesse que esfregar cada planta A (macho-estéril) numa planta R (restauradora da fertilidade) para provocar a fertilização e produzir a semente híbrida. Outra ferramenta utilizada para facilitar a polinização é a aplicação de ácido giberélico antes da emissão das panículas. Este hormônio, quando aplicado no momento correto, estimula o crescimento das plantas expondo melhor suas panículas. As diferenças de ciclo vegetativo entre as linhas A e R são contornadas na China através do transplante manual de cada uma delas em datas diferentes, sincronizando assim a emissão das panículas da linha A, que irá produzir as sementes híbridas, com a linha R, que irá fornecer o pólen. Estas duas operações, que utilizam intensivamente a mão-de-obra disponível naquela parte do planeta, são inviáveis para as nossas condições.



Os programas de pesquisa de híbridos de arroz no Brasil, assim como em outros países, vêm usando muita criatividade para superar estas barreiras e nós acreditamos que, no futuro próximo, já teremos os primeiros híbridos sendo ofertados no mercado brasileiro de sementes. Logicamente, esta tecnologia deverá ser inicialmente mais adotada por aqueles produtores mais tecnificados, que já trabalham com alta tecnologia, no limite máximo do potencial de produtividade das variedades atuais. Entretanto, com a divulgação dos conhecimentos, boa parte dos agricultores estarão utilizando híbridos.

Similarmente ao que acontece com os híbridos de milho, quando comparados com as variedades, o preço das sementes híbridas de arroz deverá ser algumas vezes mais alto. Isto porque, por mais que superemos os obstáculos na produção de sementes e consigamos mecanizar todas as etapas, este segmento da cadeia será bastante mais sofisticado que a atual produção de sementes de cultivares de arroz. Além disso, o rendimento por área plantada para produção das sementes híbridas será sempre relativamente mais baixo, pois parte da área plantada será ocupada pelas plantas da linha polinizadora (linha R), que ocupam es-



A linha A para produção de arroz híbrido é macho estéril

paço no campo e não produzem a semente híbrida comercial. Estas plantas, muito embora imprescindíveis, pois disponibilizam o pólen necessário para produzir as sementes híbridas, ocupam espaço no campo. Por outro lado, a quantidade de sementes requerida para a instalação de uma lavoura de híbridos é três a quatro vezes menor, pois o vigor (heterose) das plantas é maior e estas produzem mais perflhos e crescem mais rapidamente.

A comercialização de híbridos, que prenuncia-se como futura realidade no Brasil, será obviamente um novo negócio, bom não somente para os produtores, que terão disponíveis novas opções para aumentar sua produtividade, mas também para a indústria de sementes, que poderá se inserir nesse nicho de mercado. A Embrapa Arroz e Feijão, como empresa pública que está próxima a apresen-

Quanto maior é a diferença entre os pais maior é o efeito

tar esta tecnologia e tem como interesse maior colaborar com o aumento da produção de arroz no Brasil, pretende terceirizar estas fases através da parceria com a empresa privada, sem que ela mesma tenha que se envolver fortemente no processo de produção da semente híbrida.

O lançamento de híbridos de arroz no Brasil não poderia acontecer em momento melhor do que o atual. No contexto interno, nós necessitamos produzir mais arroz para atingirmos a nossa auto-suficiência. As previsões de importação para 1999 indicam que serão trazidas ao país cerca de 2 milhões de toneladas de arroz em casca. Além disso, no contexto mundial, e segundo os analistas de mercado, existe uma demanda maior que a oferta, e ainda crescente, com tendência a se manter assim nos próximos anos. Os trabalhos de pesquisa realizados pela Embrapa Arroz e Feijão indicam que a viabilização comercial de híbridos de arroz está a um passo de tornar-se realidade.



## PRODUÇÃO DE ARROZ IRRIGADO

EDITORES SILMAR TEICHERT PESKE  
JORGE LUIZ NEDEL  
ANTONIO CARLOS S. ALBUQUERQUE BARROS

Este livro originou-se de um curso de especialização cujo objetivo foi instrumentalizar os profissionais ligados à atividade orizícola, abrangendo todos os aspectos da cultura do arroz irrigado.

Dado o sucesso do curso, este foi transformado em livro, para que mais pessoas pudessem usufruir das informações reunidas.

O livro visa a contribuir para que o cultivo do arroz irrigado seja cada vez mais uma atividade rentável, sem que haja comprometimento do meio ambiente.

Envie cheque à FAU - Projeto Editora e Gráfica da UFPel, no valor de R\$ 60,00 ou comprovante de depósito no Banco do Brasil, agência 3124-0, conta 9.181-2 (o preço inclui despesas de frete).



LANÇAMENTO  
R\$ 60,00  
642 Páginas