

## ***Produção de Semente Genética e Pré-básica, na Embrapa Arroz e Feijão***

*Flávio Breseghello  
Geraldo Estevam S. Carneiro  
Veridiano dos Anjos Cutrim  
Emílio da Maia de Castro  
Paulo Hideo Nakano Rangel  
Geovando Vieira Pereira  
Sérgio Utino*



***República Federativa do Brasil***

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

***Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*  
Ministro

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária***

***Conselho de Administração***

*Marcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*José Honório Accarini*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

***Diretoria-Executiva da Embrapa***

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha*  
*José Roberto Rodrigues Peres*  
Diretores

***Embrapa Arroz e Feijão***

*Pedro Antônio Arraes Pereira*  
Chefe-Geral



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1516-7518

dezembro, 2001

## ***Documentos 115***

# **Produção de Semente Genética e Pré-básica, na Embrapa Arroz e Feijão**

**Flávio Breseghello  
Geraldo Estevam S. Carneiro  
Veridiano dos Anjos Cutrim  
Emílio da Maia de Castro  
Paulo Hideo Nakano Rangel  
Geovando Vieira Pereira  
Sérgio Utino**

**Santo Antônio de Goiás, GO  
2001**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Arroz e Feijão**

Rodovia Goiânia a Nova Veneza, Km 12 Zona Rural

Caixa Postal 179

75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO

Fone: (62) 533 2110

Fax: (62) 533 2100

www.cnpaf.embrapa.br

sac@cnpaf.embrapa.br

**Comitê de Publicações:**

Presidente: *Carlos Agustín Rava*

Secretário-Executivo: *Luiz Roberto da Silva*

Membros: *Anne Sitarama Prabhu*

*Josias Corrêa de Faria*

Supervisor editorial: *Marina A. Souza de Oliveira*

Revisor de texto: *Vera Maria Tietzmann Silva*

Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*

Tratamento de ilustrações: *Fabiano Severino*

Capa: *Clauber Humberto Vieira*

Edição eletrônica: *Fabiano Severino*

1ª edição

1ª impressão (2001): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Arroz e Feijão.

---

Produção de semente genética e pré-básica, na Embrapa Arroz e Feijão / Flávio Breseghello ... [et al.]. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2001.

28 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1516-7518 ; 115)

1. Semente - Produção. I. Breseghello, Flávio. II. Embrapa Arroz e Feijão.

CDD 631.521 (21. ed.).

---

© Embrapa 2001

# **Autores**

## **Flávio Breseghello**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Arroz e Feijão,  
Rod. Goiânia Nova Veneza, km 12, 75375-000 Santo  
Antônio de Goiás-GO. [flavio@cnpaf.embrapa.br](mailto:flavio@cnpaf.embrapa.br).

## **Geraldo Estevam S. Carneiro**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Arroz e Feijão/  
Embrapa Soja. [estevam@cnpso.embrapa.br](mailto:estevam@cnpso.embrapa.br).

## **Veridiano dos Anjos Cutrim**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Arroz e Feijão.  
[cutrim@cnpaf.embrapa.br](mailto:cutrim@cnpaf.embrapa.br).

## **Emílio da Maia de Castro**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Arroz e Feijão.  
[emilio@cnpaf.embrapa.br](mailto:emilio@cnpaf.embrapa.br).

## **Paulo Hideo Nakano Rangel**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Arroz e Feijão.  
[phrangel@cnpaf.embrapa.br](mailto:phrangel@cnpaf.embrapa.br).

## **Geovando Vieira Pereira**

Engenheiro Agrônomo, B.Sc., Embrapa Transferência de  
Tecnologia / E.N. de Goiânia. Caixa Postal 174.  
Goiânia-GO. [spsbgyn@zaz.com.br](mailto:spsbgyn@zaz.com.br).

## **Sérgio Utino**

Engenheiro Agrônomo, Embrapa Transferência de  
Tecnologia / E.N. de Goiânia. [spsbgyn@zaz.com.br](mailto:spsbgyn@zaz.com.br).

# Apresentação

A Embrapa Arroz e Feijão, sendo um centro de pesquisa de produto, dedica grande ênfase aos seus programas de melhoramento, para cumprir o objetivo de disponibilizar cultivares de arroz e de feijão que atendam às necessidades dos produtores e consumidores. Estes programas têm tido bastante sucesso em sua missão, mas o resultado do seu trabalho somente se concretiza se houver sementes de qualidade disponíveis para os agricultores.

A semente genética e a resultante pré-básica são a base da qualidade das gerações posteriores, que chegam ao mercado. A necessidade de estabelecer procedimentos uniformes para a produção dessas sementes, que garantam sua qualidade e fidelidade ao produto desenvolvido via melhoramento, levou à elaboração deste documento, que deve servir de guia par todos os envolvidos neste processo dentro da Embrapa Arroz e Feijão.

*Pedro Antônio Arraes Pereira*  
Chefe da Embrapa Arroz e Feijão

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>9</b>
<b>Produção de semente genética</b> .....	<b>10</b>
Arroz de terras altas .....	10
Área .....	12
Plantio .....	12
Tratos culturais .....	13
Arroz de várzea .....	14
Área .....	16
Plantio .....	17
Tratos culturais .....	17
Feijão .....	17
Área .....	20
Plantio .....	20
Tratos culturais .....	20
Normas para colheita e pós-colheita da semente genética	21
Colheita .....	21
Embalagem, secagem e limpeza .....	21
Destino da semente .....	22
<b>Produção de semente pré-básica</b> .....	<b>22</b>
Área .....	22
Plantio .....	24
Tratos culturais .....	25
Acompanhamento .....	25
Colheita .....	25
<b>Controle de qualidade do processo</b> .....	<b>25</b>
<b>Proteção e registro de cultivares</b> .....	<b>26</b>
Proteção .....	26
Registro .....	27
<b>Conclusões</b> .....	<b>28</b>
<b>Referências bibliográficas</b> .....	<b>28</b>

# **Produção de Semente Genética e Pré-básica, na Embrapa Arroz e Feijão**

---

*Flávio Breseghello*  
*Geraldo Estevam S. Carneiro*  
*Veridiano dos Anjos Cutrim*  
*Emílio da Maia de Castro*  
*Paulo Hideo Nakano Rangel*  
*Geovando Vieira Pereira*  
*Sérgio Utino*

## **Introdução**

Cultivares melhoradas constituem uma das principais alternativas para o aumento da produtividade agrícola. O êxito das novas cultivares, obtidas pelos programas de melhoramento genético, depende de um sistema que faça a semente chegar aos agricultores, preservando todas as características originais da cultivar.

A qualidade da semente é expressa pela interação de quatro componentes: genético, físico, fisiológico e sanitário (Vieira et al., 1993). O componente genético refere-se às características intrínsecas da cultivar, no que diz respeito à produtividade, resistência às pragas e doenças, qualidade culinária, etc. O componente físico está relacionado com a pureza do lote e a condição física da semente (descascada, quebrada, etc). A pureza física do lote é prejudicada pela presença de sementes que não pertencem à espécie ou à cultivar em questão e por substâncias inertes. A condição física da semente engloba teor de umidade, tamanho, cor, formato, densidade e uniformidade dessas características.

O componente fisiológico refere-se ao potencial de longevidade da semente e à sua capacidade para gerar planta perfeita e vigorosa (germinação e vigor). O componente fisiológico é influenciado pelo ambiente em que a semente se forma e pelas condições de colheita, de secagem, de beneficiamento e de armazenamento. O componente sanitário refere-se ao efeito deletério provocado pelos insetos e microrganismos associados à semente, no campo e durante o armazenamento.



Embora se busque a máxima homogeneidade da semente, alguma segregação pode ocorrer, mesmo em gerações avançadas, como  $F_8$  ou  $F_9$ . A identificação de misturas pode exigir situações ambientais específicas para a manifestação de características atípicas, o que pode dificultar a eliminação destas variantes em gerações iniciais (Martínez, 1985), enquanto em gerações mais tardias, em que os lotes são volumosos, a eliminação não é possível. Por isso, é importante manter um estoque de semente genética a que se possa recorrer em caso de problemas. Esta reserva deve ser renovada periodicamente, com todos os cuidados possíveis, para garantir a disponibilidade de semente pura.

## Produção de semente genética

Todos os procedimentos de produção de semente genética são de responsabilidade do programa de melhoramento da cultura. O líder do programa designa um técnico agrícola para a execução do processo de acordo com as normas de segurança estabelecidas. A semente genética é produzida em quantidade suficiente para o plantio de 0,5 a 2 ha, usando baixa densidade de semeadura, conforme a necessidade de produção de semente pré-básica de cada espécie e de cada cultivar.

### Arroz de terras altas

O programa de melhoramento genético de arroz de terras altas pode ser dividido em duas etapas distintas: a criação de linhagens e a avaliação da adaptação das linhagens às diversas condições de cultivo. O limite entre estas duas etapas, no programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão, é a geração  $F_6$ . Nesta geração, inicia-se o processo de produção de semente, paralelamente à avaliação das linhagens.

Nas parcelas das progênies  $F_6$  que tenham sido selecionadas para participarem do Ensaio de Observação (EO), coletam-se 15 panículas, sobre o menor número de plantas possível (uma a cinco plantas, dependendo do perfilhamento). Com esta semente, em *bulk*, planta-se um campo de multiplicação com 15 fileiras de 5 m com espaçamento de 0,30 m. Neste campo, coletam-se sementes em 15 plantas, tomando três a quatro panículas/planta (Figura 1). O restante do campo produz semente suficiente para a montagem do Ensaio Comparativo Preliminar (ECP).

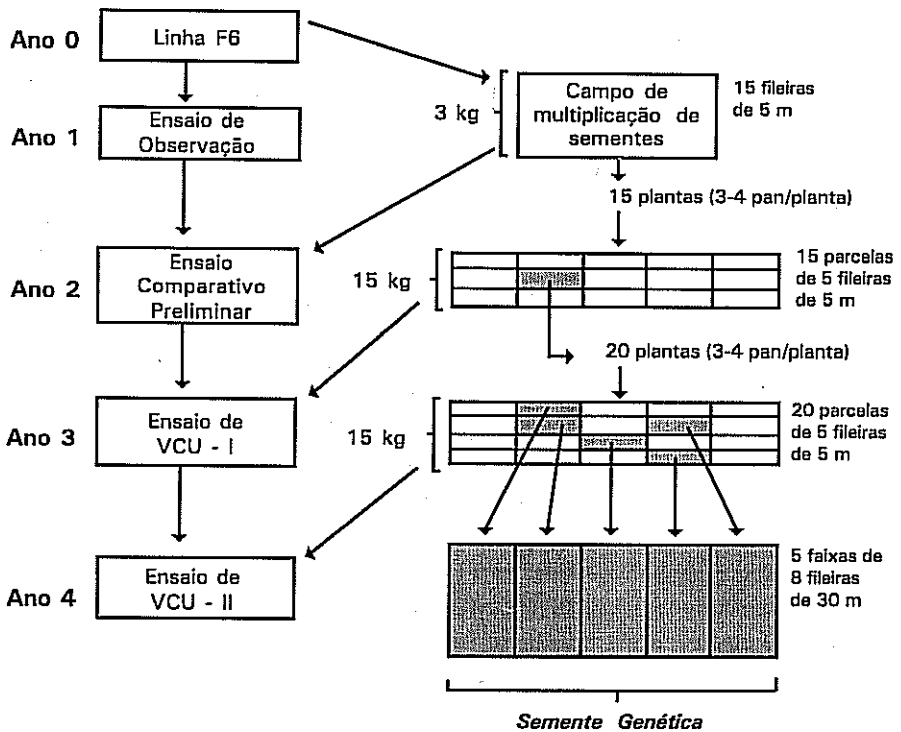


Fig. 1. Esquema de produção de semente genética de arroz de terras altas.

Cada planta dá origem a uma parcela de cinco fileiras de 5 m, plantada mecanicamente, com baixa densidade (12 sem/m). Seleciona-se uma única parcela, pela sua homogeneidade e fidelidade ao fenótipo desejado, e nela colhem-se 20 plantas (3-4 panículas/planta). O restante das parcelas é colhido para fornecer semente para a inclusão da linhagem no Ensaio de Valor de Cultivo (VCU), sendo necessários 15 kg de semente para este fim.

Com as sementes de cada uma das 20 plantas, semeia-se uma parcela de quatro linhas de 5 m, com baixa densidade. São selecionadas cinco parcelas, pela sua homogeneidade, as quais são colhidas inteiramente.

A semente oriunda de cada parcela dá origem a uma faixa de oito linhas de 30 m. As faixas são vistoriadas quanto às características fenotípicas: altura,

ciclo, arquitetura de planta, cor das folhas, cor e forma do grão, coloração do apículo e presença de arista. Qualquer heterogeneidade implica a desclassificação da faixa, podendo a semente, neste caso, ser usada para a montagem de unidades de observação ou ensaios de fitotecnia. Colhem-se as faixas aprovadas em *bulk*, obtendo-se a semente genética. Cada faixa produz entre 15 e 20 kg de semente, o que é suficiente para o plantio de 1 ha com densidade reduzida (25 a 30 sementes/m de sulco).

O sistema de planta por parcela, substituindo o sistema de panícula por linha, apresenta as seguintes vantagens: a) facilita o plantio mecanizado da parcela; b) facilita a percepção de qualquer heterogeneidade fenotípica, devido ao maior tamanho da parcela; c) reduz a chance de polinização cruzada, devido ao efeito de bordadura. Para a colheita de mais de uma panícula de uma mesma planta, é necessário que as plantas estejam suficientemente espaçadas e individualizadas, daí a necessidade do plantio com baixa densidade.

Nesse sistema, a semente genética tem origem de uma única planta na geração  $F_7$ , onde a heterozigose residual teórica para um loco qualquer é de 1,56%. A heterozigose média é ainda mais baixa, em consequência da seleção praticada nas gerações anteriores. Apesar de não resultar em uma linha totalmente pura no aspecto genético, este nível de homozigose permite uma boa segurança quanto à homogeneidade fenotípica da cultivar.

### **Área**

A multiplicação de semente é feita sob condições que favoreçam a produtividade e a sanidade das plantas. Portanto, são utilizadas áreas que não tenham sido cultivadas com arroz nos dois últimos anos agrícolas, ou com outro tipo de gramínea, no último cultivo. Pastagens constituem uma exceção a esta regra, pois estas têm um efeito benéfico para a cultura do arroz.

Evitam-se áreas propensas à erosão, para evitar, dentre outros problemas, que sementes de outras linhagens possam ser arrastadas por enxurrada para dentro dos campos de semente. Caso a área apresente declive, os campos de semente são plantados acima de outros ensaios de arroz.

### **Plantio**

Os campos de semente são plantados prioritariamente em relação aos ensaios de melhoramento, logo no início da estação chuvosa, visando reduzir a incidência

de doenças. Quando alocados em áreas adjacentes, sempre que possível, proporciona-se um intervalo de 10 a 15 dias entre o término do plantio destes campos e o início do plantio dos ensaios.

O plantio manual em sulco aberto, seguido de enterrio da semente, não permite obter uniformidade quanto à profundidade, além de proporcionar chance de mistura de semente entre sulcos. O plantio mecanizado, por outro lado, é muito conveniente no aspecto operacional, tanto por economizar mão-de-obra e tempo, como por resultar em um plantio mais uniforme. Quando se utiliza o sistema de plantio direto, a necessidade de mecanização é ainda maior, pois, sem o preparo de solo, não se conseguem bons sulcos para semeadura manual e a cobertura da semente pode ficar imperfeita. Por esses motivos, o plantio mecanizado dos campos de multiplicação de semente é uma necessidade para a otimização do processo.

Uma plantadora de parcelas, para plantio de campos de semente genética, não pode permitir que sementes sejam retidas nos condutores e venham a cair em parcelas posteriores. No plantio de ensaios de rendimento, este problema, quando em baixa frequência, não compromete os resultados. Entretanto, na multiplicação de semente genética, nenhum nível de mistura pode ser tolerado, exigindo então equipamentos especiais para esta operação.

O nível de precisão da plantadora pode ser avaliado através de um teste simples: plantam-se, alternadamente, parcelas de arroz púrpura e de uma variedade qualquer, de coloração verde, e vistoriam-se as parcelas, 10 a 15 dias após a germinação, quanto à ocorrência de misturas.

### ***Tratos culturais***

Os campos de semente são conduzidos com a máxima qualidade agrônômica possível, desde o manejo de plantas daninhas até o controle de pragas e doenças. O controle de plantas daninhas é feito em pós-emergência inicial, sendo complementado por capinas, em caso de reinfestação.

Usa-se inseticida no plantio, o qual pode ser em tratamento de semente, granulado no sulco ou pulverizado sobre a semente, como prevenção ao ataque de pragas iniciais. Qualquer praga, em nível que possa causar dano à qualidade da semente, deve ser combatida.

## Arroz de várzea

A criação de linhagens dentro do melhoramento genético do arroz de várzea é feita utilizando duas estratégias: melhoramento genealógico e melhoramento populacional, ou seleção recorrente. No melhoramento genealógico, as linhagens são disponibilizadas para as primeiras avaliações de produtividade em geração  $F_7$ , e, no populacional em geração  $F_8$ , cujas taxas de heterozigose são, respectivamente, 1,56% e 0,78%. Estas taxas podem ser consideradas aceitáveis, entretanto o melhorista deve estar atento a qualquer segregação visível, principalmente nas linhas derivadas do melhoramento populacional, as quais têm base genética ampla.

São instalados campos de multiplicação das linhagens componentes do EO, utilizando-se, para isto, semente das parcelas  $F_7$ , colhida em poucas plantas com o fenótipo desejado. As mudas são preparadas semeando-se em bandejas, que permanecem em casa telada até 21 dias após a germinação, quando é feito o transplântio. Uma bandeja é semeada com cada linhagem, resultando em um "tapete" de mudas, o qual é fracionado em três partes, para plantio das três linhas que compõem a parcela. Cada linhagem é transplântada para uma parcela formada por três fileiras de 20 m, com espaçamento de 0,30 m entre fileiras e 0,20 m entre plantas, totalizando 18 m<sup>2</sup>, que produzem cerca de 12 kg de semente (Figura 2).

Para reduzir a freqüência de cruzamento natural entre as linhagens, elas são plantadas intercaladamente quanto ao ciclo (precoces e de ciclo médio). Evita-se que duas linhagens de mesmo ciclo fiquem lado a lado. Para isto, se necessário, testemunhas de ciclo diferenciado são plantadas entre elas.

Estas parcelas são vistoriadas periodicamente para eliminação de plantas fora do padrão. Ao final do ciclo, a parcela é colhida em *bulk*, fornecendo semente para a montagem dos ensaios tipo ECP e para a continuidade do processo de produção de semente genética. No ciclo seguinte, repete-se a instalação dos campos de multiplicação de semente. Antes da colheita da parcela em *bulk*, para a obtenção de semente para a montagem dos ensaios seguintes, são colhidas 25 panículas/ parcela, sempre na linha central.

São plantadas 25 linhas de 5 m, em baixa densidade, derivadas de panículas das linhagens que tenham sido selecionadas do ECP para o VCU. Normalmente, estas linhagens são em número de 30 a 40 por ano. São selecionadas dez linhas,

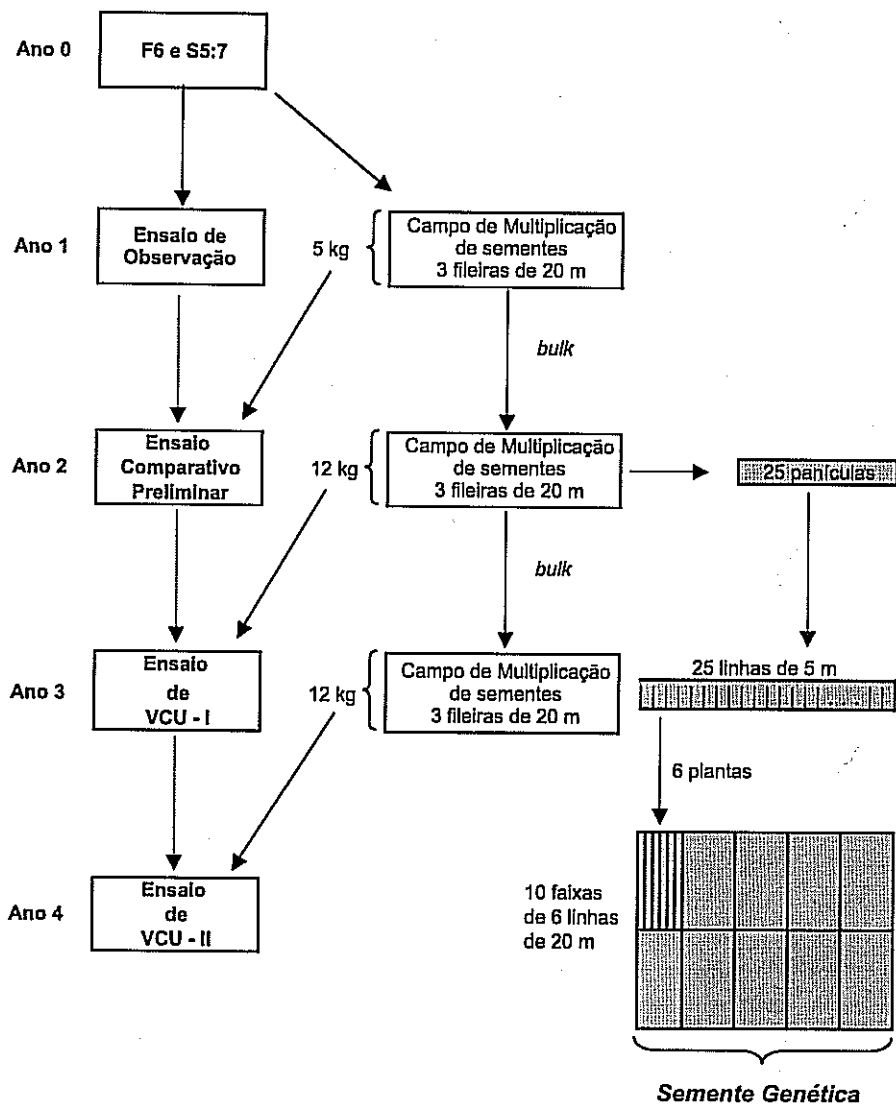


Fig. 2 Esquema de produção de semente genética de arroz de várzea.

totalmente homogêneas, e, de cada uma delas, são colhidas seis plantas. Cada planta resulta em uma linha de 20 m, na geração seguinte. Um grupo de seis linhas, procedentes de uma mesma linha na geração anterior, compõe uma faixa.

Este processo é realizado com as linhagens que estejam participando do VCU pelo segundo ano. Estima-se que aproximadamente dez linhagens estejam nesta fase anualmente, ocupando uma área de cerca de 500 m<sup>2</sup>/linhagem, perfazendo uma área total de 5.000 m<sup>2</sup>.

A inspeção dos campos de semente é feita semanalmente. No caso de serem encontradas plantas atípicas, estas são eliminadas. A ocorrência de plantas atípicas em uma linha é registrada no caderno de campo. Na colheita da semente genética, as faixas que apresentaram este problema são desclassificadas inteiramente (as seis linhas). Entretanto, caso o volume de semente necessário não seja obtido dessa forma, podem ser eliminadas apenas as linhas nas quais tenham sido detectadas plantas fora do padrão. As linhas ou faixas desclassificadas como semente genética podem ser usadas para a montagem de ensaios ou unidades de demonstração.

Sementes de arroz de várzea apresentam dormência, que varia de uma linhagem para outra. Nos casos em que seja necessário fazer geração de entressafra, efetua-se a quebra de dormência da semente em estufa com ventilação forçada a uma temperatura de 55°C por 72 horas. A estufa deve ser bem limpa antes deste processo, pois pode ser fonte de contaminação da semente.

## **Área**

A área mínima necessária é de 2 ha, a qual deve ser usada exclusivamente para a produção de semente genética. Esta área deve ser conduzida com um bom manejo, para evitar a sua contaminação por arroz voluntário e plantas daninhas. Alguns cuidados são necessários: a) fazer um plano de utilização da área de tal forma que parte dela fique em pousio a cada ano; b) fazer o plantio direto de soja no inverno, visando a redução da infestação por plantas daninhas e arroz voluntário; c) na colheita, evitar a degrana das linhagens no campo e fazer a trilha das plantas colhidas fora da área.

## **Plantio**

No processo de produção de semente genética de arroz de várzea é utilizado o sistema de transplantio manual, na fase de panícula/linha, e transplantio

mecanizado, nos campos de multiplicação e na fase de planta/faixa. O sistema de transplântio é necessário devido à limitação de área disponível e à presença de arroz voluntário nos tabuleiros, oriundo de anos anteriores. O transplântio facilita a identificação e eliminação das plantas atípicas ou voluntárias. A estrutura mínima necessária para o uso do transplântio mecanizado consiste de casa telada, bandejas para preparo de mudas e transplantadora.

### **Tratos culturais**

Os campos devem ser isentos de plantas daninhas, principalmente de capim-arroz. Na época da floração, pulverizam-se sistematicamente os campos com inseticidas contra percevejo-do-grão (*Oebalus* spp.) e com fungicidas contra mancha-dos-grãos e brusone. Esta praga e estas doenças podem prejudicar drasticamente a qualidade da semente, além de reduzir a produtividade.

### **Feijão**

O programa de melhoramento do feijoeiro comum na Embrapa Arroz e Feijão avalia um grande número de linhagens, quando se consideram os diferentes grupos de cor com os quais trabalha (preto, carioca, mulatinho, manteigão, roxo, rosinha, jalo, rajado e branco). A produção de semente genética segue um caminho paralelo à avaliação da adaptação das linhagens, representando um grande esforço adicional ao programa (Figura 3).

As linhagens selecionadas no Ensaio Preliminar são multiplicadas em campos de 90 m<sup>2</sup>, que devem produzir, no mínimo, 20 kg de semente, para a montagem do Ensaio Nacional. As linhagens selecionadas, com base no Ensaio Nacional, são multiplicadas em campos de 180 m<sup>2</sup> (ano 4, Figura 3), para a obtenção de 40 kg de semente, para a montagem dos ensaios de VCU.

Nesses campos, são colhidas 50 plantas representativas da linhagem, para o plantio de linha por planta, utilizando-se linhas de 4 m, com espaçamento de 1 m e densidade de 12 sementes/m. Estas linhas são vistoriadas no campo, para identificação de plantas atípicas. As linhas aprovadas a campo são colhidas e os grãos são observados em laboratório. Das 50 linhas, selecionam-se 20, que sejam homogêneas, para a continuação do processo.

Cada linha selecionada dá origem a uma parcela de 4 x 4 m, com espaçamento entre fileiras de 0,5 m e 12 sementes/m, deixando-se um intervalo de 1 m entre parcelas. As parcelas selecionadas, de preferência na região central do campo,



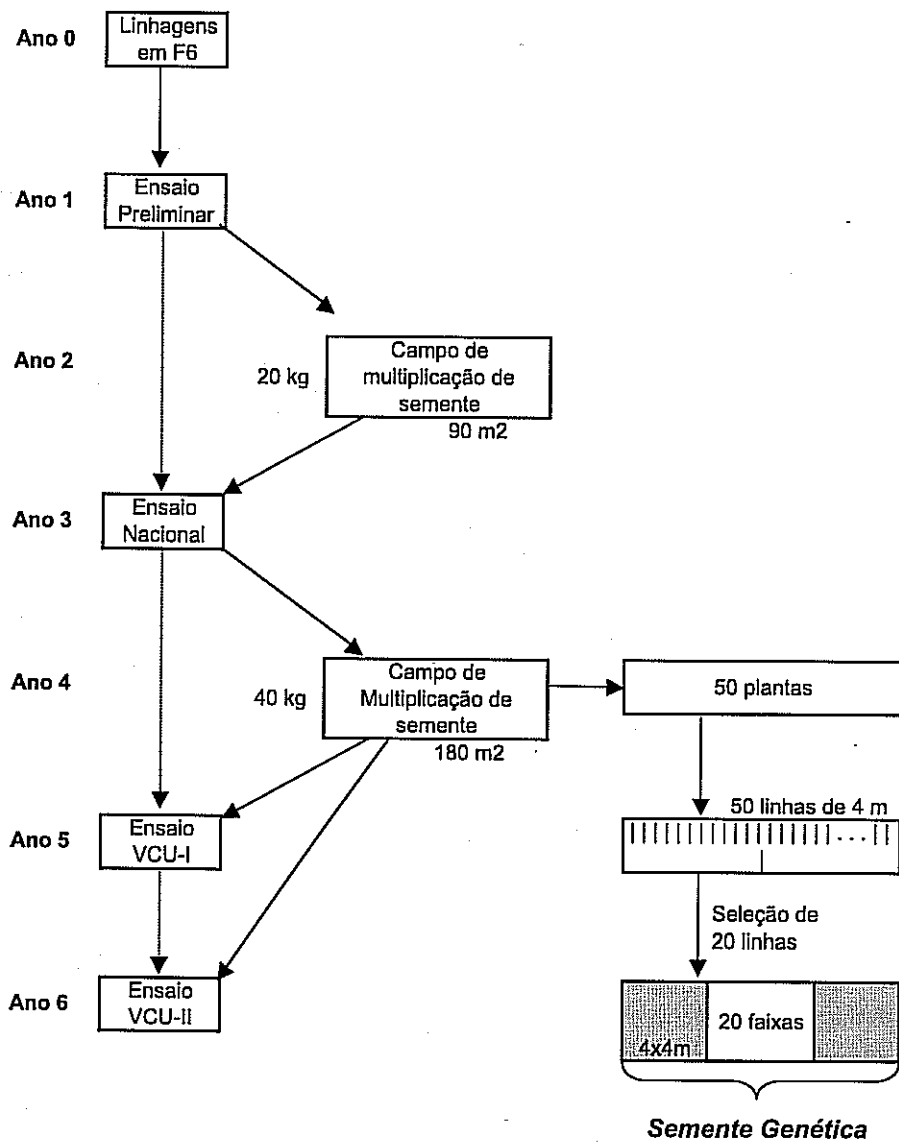


Fig. 3 Esquema de produção de semente genética de feijão.

devem resultar em 25 kg de semente genética, ou mais. As demais parcelas podem ser destinadas à montagem de unidades de observação.

Alguns cuidados devem ser tomados nos campos de linhas individuais e de parcelas (Vieira et al., 1993), como fazer exames visuais sistemáticos, para eliminar linhas onde apareçam plantas atípicas. As características a serem vistoriadas dependem da fase da cultura: a) logo após a emergência, podem-se identificar plântulas com cor de hipocótilo distinto; b) na pré-floração, identificam-se plantas atípicas quanto ao porte e quanto à cor e tamanho dos folíolos, as quais poderiam ser fonte de pólen estranho ao campo; c) na floração, as plantas podem diferir pela cor da flor; d) no vagemamento, pela cor da vagem; e) na pré-colheita, pela cor da vagem, pelo hábito de crescimento, pela morfologia da planta e pelo ciclo. A manifestação de sintomas de doenças, às quais a cultivar a ser multiplicada seja resistente, também pode ser utilizada para a identificação de misturas a campo.

O arranquio de cada linha, ou de cada parcela, é feito manual e separadamente. As plantas são acondicionadas em saco de aniagem novos. A colheita é feita sete dias após o estágio de maturação fisiológica, o que coincide com 90% de vagens maduras e 20% de umidade das sementes. Preferencialmente, não são colhidas plantas acamadas e plantas que tenham vagens em contato com o solo.

As plantas colhidas são levadas para um pátio cimentado, para secagem, até as sementes atingirem 15% de umidade. Em seguida, procede-se à trilha, que pode ser feita golpeando-se os sacos com uma haste de madeira ou deslocando um trator sobre os sacos de aniagem bem fechados.

A pré-limpeza é efetuada através de peneiras para eliminar palha, sementes de plantas daninhas, materiais verdes, terra, grãos quebrados e outras impurezas. Após esta operação as sementes são acondicionadas em sacos plásticos perfurados com capacidade de 2 kg e espalhados em galpão coberto para completarem a secagem naturalmente.

As linhas e as parcelas, colhidas e trilhadas individualmente, passam por uma avaliação final, quanto à coloração do tegumento, forma e tamanho do grão, prosseguindo somente as amostras homogêneas.

## **Área**

A semente genética é produzida na época de inverno (maio - agosto), quando a ocorrência de pragas e doenças é menor. Portanto, é necessário que haja condições para irrigação. Escolhe-se uma área onde o feijão e outras leguminosas não tenham sido cultivadas no ano anterior, com o objetivo de evitar contaminação por patógenos e plantas voluntárias. Boa ventilação e insolação da área constituem aspectos importantes, portanto são evitadas faixas próximas a matas. Áreas em que tenha sido observada ocorrência de mofo-branco ou de murcha-de-fusarium, em cultivos anteriores, também são evitadas.

Observa-se uma distância mínima de 3 m entre cultivares, a título de isolamento, sendo esta área plantada com uma gramínea (milho, sorgo ou milho). Este cuidado visa a reduzir ainda mais a chance de ocorrência de fecundação cruzada, a qual é naturalmente baixa no feijoeiro.

## **Plantio**

Nos campos de multiplicação de semente para a montagem do Ensaio Nacional e do Ensaio de VCU (anos 2 e 4 da Figura 3), utilizam-se parcelas de 90 e 180 m<sup>2</sup>, respectivamente. O plantio é feito com uma plantadora de parcelas, no espaçamento de 0,50 m entre as fileiras e 12 sementes/m, com 3 m entre as parcelas.

As linhas procedentes de plantas individuais são plantadas manualmente, sendo os sulcos de plantio abertos e adubados com sulcador-adubador. No plantio das parcelas (ano 6 da Figura 3) é utilizada uma plantadora de parcelas, que não apresente risco de misturar sementes. Cuidados devem ser tomados de forma a garantir a homogeneidade de distribuição das plantas dentro da linha. Recomenda-se intercalar parcelas com tipos de grãos contrastantes, visando a facilitar a percepção de eventuais misturas no plantio ou na colheita.

## **Tratos culturais**

O controle de plantas daninhas nos campos de semente é rigoroso, pois este cuidado permite maior produção do feijoeiro, facilita a identificação de plantas atípicas e torna a aplicação de defensivos mais eficiente. Além disso, plantas daninhas são hospedeiras de patógenos e insetos vetores, e contribuem para a formação de microclima favorável ao desenvolvimento de algumas doenças.

Quanto às pragas, as medidas de controle devem enfatizar aquelas que ocorrem no início de desenvolvimento da lavoura, podendo reduzir o estande e assim gerar desuniformidade no campo. Entretanto, é importante o controle dos percevejos, no período compreendido entre a formação das vagens e o seu enchimento.

Considerando que a maioria das doenças do feijoeiro são transmissíveis pela semente, é necessária atenção especial às medidas de controle de doenças, de forma a garantir sua sanidade.

## **Normas para colheita e pós-colheita da semente genética**

Como norma geral, nas fases de planta/linha, caso mais de 50% das linhas apresentem variação fenotípica, repete-se o processo, ou seja, coletam-se plantas ou panículas em uma linha típica, abrindo-se linhas novamente no ano seguinte.

### ***Colheita***

A colheita da semente genética sempre precede a colheita do restante do campo para outros fins. A parte do campo selecionada para uso como semente genética é colhida e trilhada imediatamente, para evitar o risco de contaminação procedente de outras parcelas. São retiradas da semente as impurezas maiores (talos, folhas, palha) e procede-se ao seu ensaque. Evita-se a colheita simultânea de outros materiais, como semente de outras cultivares, parcelas de ensaios ou campos demonstrativos, pois isso implicaria risco de mistura com a semente genética.

### ***Embalagem, secagem e limpeza***

Para a embalagem da semente genética recém-colhida, são utilizados sacos de algodão novos, com capacidade de 50 kg. A identificação dos volumes é feita com etiquetas tipo "campeão" (papelão), preenchidas pelo técnico, contendo as seguintes informações: "*Semente Genética*", identificação da linhagem ou cultivar, data da colheita, identificação do técnico responsável. Uma etiqueta é colocada dentro do saco e outra, com as mesmas informações, é amarrada externamente.

A semente genética devidamente ensacada é secada ao sol, sem que os sacos sejam abertos. Para isto, eles são preenchidos no máximo até a metade da sua capacidade, de forma a permitir o movimento da semente durante o processo de

secagem. É necessário movê-los diversas vezes para que sequem homogeneamente. Alternativamente, a semente genética é secada em secador estacionário de parcelas experimentais, mantendo-se os sacos fechados. Para a limpeza, a semente é abanada em peneira fina. Esta operação é feita em separado da manipulação das demais sementes do programa de melhoramento.

### ***Destino da semente***

Com base nos dados do segundo ano de ensaios de VCU, a equipe de melhoramento decide o destino a ser dado a cada linhagem. No caso daquelas a serem lançadas como cultivares, o líder do projeto de melhoramento encaminha a semente genética para o Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologia (SNT), Escritório de Negócios de Goiânia, juntamente com o resultado da análise de pureza varietal. Uma amostra de 5 kg de semente permanece em poder do melhorista, como estoque de segurança. O pesquisador encaminha também uma amostra de 1 kg ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, junto ao pedido de proteção da nova cultivar. Além disso, são encaminhadas amostras de 1 kg às Delegacias Federais de Agricultura dos Estados onde a cultivar é recomendada, com o objetivo de servir como referência para análise laboratorial de amostras de semente (Figura 4).

## **Produção de semente pré-básica**

A categoria de semente “pré-básica” pode ser considerada como a resultante da primeira multiplicação da semente genética, visando a obter um volume que viabilize a produção de semente básica em maior escala. O SNT é responsável por todas as fases da produção da semente pré-básica, a qual pode ser feita interna ou externamente à Embrapa Arroz e Feijão, de acordo com a conveniência.

Esta etapa é cercada de todos os cuidados possíveis para evitar misturas, pois a semente resultante é um produto nobre, que leva consigo o padrão de qualidade Embrapa no momento da negociação de uma nova cultivar no mercado de sementes.

### **Área**

A área a ser utilizada para a produção de semente pré-básica deve ter um plano de rotação de culturas, para reduzir a população de pragas e doenças,

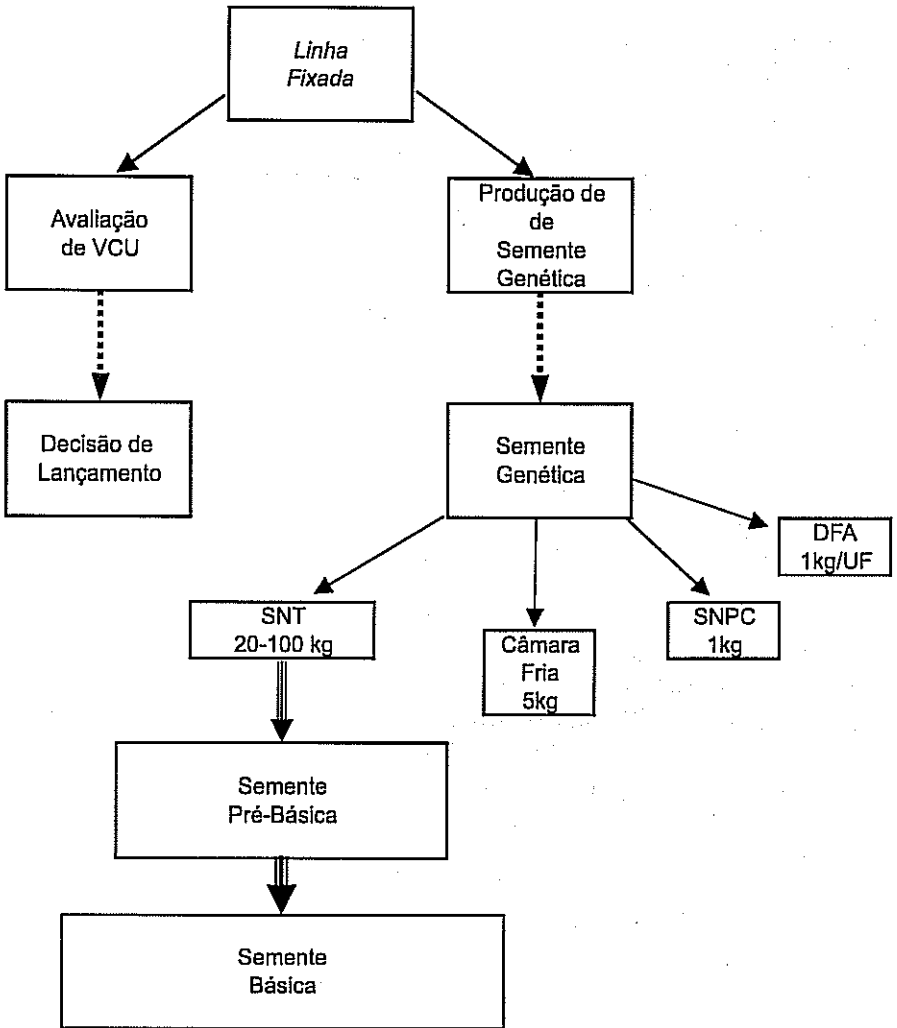


Fig. 4. Esquema geral de produção de semente na Embrapa Arroz e Feijão.

além de plantas voluntárias. A rotação pode incluir a produção de semente de feijão e arroz de terras altas, além de outras culturas, como soja, milho e pastagem.

Na produção de semente de arroz de terras altas, é desejável que o campo conte com irrigação suplementar, para evitar perdas em caso de veranico, o que poderia atrasar em um ano a disponibilidade de semente da nova cultivar no mercado. Devem ser tomadas medidas preventivas contra erosão, a qual pode causar misturas e até levar à perda total do campo, por arrastamento de sementes de uma faixa para outra.

## Plantio

Para a produção de semente pré-básica, normalmente planta-se de 0,5 a 2 ha, com baixa densidade de semeadura. Uma menor população facilita a observação individual das plantas durante as vistorias de campo e a erradicação das plantas atípicas, além de possibilitar uma alta taxa de multiplicação de sementes.

Os campos são plantados preferencialmente em outubro, no caso do arroz irrigado e de terras altas, e em maio, no caso do feijão. O tratamento de sementes com inseticida e fungicida é realizado, principalmente por tratar-se de semente de alto valor comercial. Entretanto, este não é feito em máquinas, pois elas podem conter sementes de outras cultivares.

Em caso de plantio de linhagens diferentes em faixas sucessivas, tomam-se providências para reduzir a chance de polinização cruzada. Para isso, plantam-se linhagens de ciclo diferente (pelo menos dez dias de diferença quanto à floração média). Caso não seja possível isolar por diferença de ciclo, devem ser interpostas barreiras físicas, que podem ser faixas de milho, sorgo ou milheto. Uma outra alternativa é escalonar o plantio, com intervalo mínimo de dez dias entre épocas.

A plantadora utilizada na semeadura deve ser muito bem limpa, desmontando-se todos os componentes móveis e condutos de sementes, para evitar contaminação. Esta operação é feita antes de dirigir-se ao local do plantio, com o uso de equipamento de jato de ar comprimido, e sob a supervisão do técnico responsável.

## Tratos culturais

O controle das plantas daninhas é fundamental nesses campos, pois a sua presença dificulta a constatação de misturas, além de reduzir a quantidade e a qualidade da semente obtida. O controle de brusone-da-panícula e mancha-dos-grãos é feito preventivamente, através de duas pulverizações com fungicidas sistêmicos, nas fases de emborrachamento e floração. As pragas são mantidas sob controle através do tratamento da semente e de pulverizações que se façam necessárias.

## Acompanhamento

O acompanhamento do campo é feito através de inspeções realizadas em diversas fases da cultura. A cada vistoria preenche-se um relatório sobre as condições do campo. Caso sejam detectados problemas, são tomadas as medidas cabíveis, como: erradicação de plantas atípicas, controle de plantas daninhas, doenças e pragas ou, até mesmo, a condenação do campo, caso o problema não possa ser contornado.

A erradicação de plantas atípicas é realizada preferencialmente antes do florescimento, para evitar contaminação por cruzamento. Caso sejam identificadas apenas depois do florescimento (por exemplo, cor de grão diferente), e o ciclo tenha sido coincidente com o da linhagem de interesse, devem-se eliminar não apenas as plantas atípicas, mas também todas as plantas em 1 m de raio.

## Colheita

A colheita da semente pré-básica exige todos os cuidados dispensados à semente genética. Portanto, é feita manualmente ou com colhedora de pequeno porte (colhedora de parcelas), que permita uma limpeza perfeita. A limpeza total de uma colhedora de grande porte é um trabalho quase impossível, portanto o seu uso para a colheita de um pequeno campo não é viável, constituindo-se um grande risco de mistura varietal. Os equipamentos de trilha e os veículos utilizados no transporte da semente, do campo para a unidade de beneficiamento de semente (UBS), também devem ser perfeitamente limpos.

## Controle de qualidade do processo

A semente é analisada ao final de cada fase do processo, para controle de qualidade, visando a identificar os pontos falhos e evitando que esforços sejam



gastos com semente já contaminada por misturas. A semente transferida da Embrapa Arroz e Feijão para o SNT é analisada para pureza varietal. Esta análise pode ser feita pela própria Embrapa, conforme a conveniência e a disponibilidade de pessoal, ou por outros laboratórios devidamente credenciados.

A semente pré-básica é amostrada em dois momentos: na recepção da UBS e após o beneficiamento. A primeira amostra, que é da semente recebida do campo, é guardada. A segunda, da semente beneficiada, é submetida a uma análise completa, em laboratório oficial, para aferir a qualidade física, fisiológica e sanitária. Emite-se boletim de análise de semente e de teste de sanidade, documentos que atestam a qualidade da semente e que irão acompanhá-la na comercialização. Em caso de constatar-se problema de pureza varietal na semente beneficiada, é feita a análise da amostra pré-beneficiamento, permitindo, dessa forma, saber se a mistura ocorreu na UBS ou na fase de campo.

## Proteção e registro de cultivares

A condução dos processos para proteção e registro das novas cultivares é da responsabilidade da equipe de melhoramento, sob orientação do Comitê Local de Propriedade Intelectual.

### Proteção

Para o pedido de proteção de uma nova cultivar, o líder do projeto de melhoramento obtentor da cultivar cuida do preenchimento e encaminhamento dos seguintes documentos ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:

- **Formulário de solicitação de proteção de cultivares:** documento explicitando se a nova cultivar é ou não transferida, essencialmente derivada ou organismo geneticamente modificado e relacionando os melhoristas participantes na sua obtenção.
- **Descritores mínimos da espécie:** caracterização morfológica seguindo roteiro fornecido pelo SNPC, cujos itens dependem da espécie em questão. A sua elaboração deve ser feita por pesquisadores da área de recursos genéticos, mediante solicitação do melhorista responsável.
- **Formulário de solicitação de denominação de cultivar:** proposta de nome da cultivar, segundo as normas da Embrapa e do SNPC.
- **Relatório técnico descritivo da obtenção da cultivar:** descrição das fases de

desenvolvimento, desde o cruzamento que deu origem à cultivar. Neste relatório pede-se a comprovação da “distingüibilidade, homogeneidade e estabilidade” (DHE) da nova cultivar.

- Declaração de existência de amostra viva: declaração de posse e conservação de amostra de semente da cultivar, em condições adequadas à sua conservação, à disposição do SNPC.
- Declaração juramentada: documento em que o responsável pela empresa solicitante (no caso, o Chefe Geral da Embrapa Arroz e Feijão) declara legalmente que todas as informações contidas nos documentos anteriores são verdadeiras.

Embora o processo seja conduzido pelo líder do projeto ou responsável pelo subprojeto, este processo é um compromisso assumido pela empresa que é detentora dos direitos sobre a cultivar.

## Registro

Para que os campos de semente básica possam ser registrados e a semente possa ser comercializada, deve-se proceder ao registro da cultivar, através do Formulário para inscrição de cultivares de arroz/feijão no Registro Nacional de Cultivares. Para isso, é necessário comprovar o Valor de Cultivo e Uso (VCU), ou seja, apresentar resultados experimentais que demonstrem a superioridade da nova cultivar em relação a duas testemunhas de uso corrente. Algumas medidas devem ser tomadas durante a fase de experimentação para facilitar a posterior determinação do VCU:

- Obter resultados de, no mínimo, três locais de teste por região de recomendação. Portanto, isto deve ser levado em conta no planejamento dos ensaios, de forma a contar com este número de resultados.
- Avaliar duas testemunhas, com ciclo compatível com a linhagem a ser lançada, as quais não devem ser mudadas durante o período de teste. Portanto, deve-se associar cada linhagem a duas testemunhas assim que ela entrar no ensaio de VCU. Uma testemunha somente poderá ser descartada quando não houver mais linhagens associadas a ela.
- Manter um registro organizado dos dados obtidos nas avaliações das linhagens, tanto em campo quanto em laboratório, para que seja possível atender às exigências da determinação do VCU.
- Registrar dados referentes aos locais de avaliação agrônômica das linhagens. Estes dados são: município, UF, altitude, latitude, tipo de solo,

data de plantio. Estas informações fazem parte dos resultados dos ensaios de rendimento, devendo ser informadas juntamente com os dados da avaliação das linhagens.

## **Conclusões**

Mais que gerar novas linhagens, um programa de melhoramento deve desenvolver novas cultivares, o que compreende toda a fase de avaliação, registro e disponibilização de sementes de qualidade. Neste sentido, as normas apresentadas neste trabalho visam a garantir que os programas de melhoramento de arroz de terras altas, arroz de várzea e feijão, conduzidos pela Embrapa Arroz e Feijão, cumpram seu objetivo final com o máximo sucesso. A ênfase maior é na pureza da semente, todavia não se deve descuidar de seu vigor e de sua aparência, para que a semente seja a expressão concreta da preocupação com a qualidade total em todas as fases do melhoramento.

## **Referências bibliográficas**

MARTÍNEZ, C.P. Distribución y mantenimiento de variedades mejoradas de arroz. In: TASCÓN J., E.; GARCIA D., E. (Ed.). *Arroz: investigación y producción*. Cali: PNUD/CIAT, 1985. p.637-644.

VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C.; RAMOS, J.A. de O. *Produção de sementes de feijão*. Viçosa: UFV, 1993. 131p.

**Embrapa**

---

**Arroz e Feijão**