

# AVANÇOS DA PESQUISA COM FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM VÁRZEAS DO PROJETO FORMOSO



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária  
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF  
Goiânia, Goiás





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária  
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF  
Goiânia, Goiás



**AVANÇOS DA PESQUISA COM FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)  
EM VARZEAS NO PROJETO FORMOSO**

Homero Aidar  
Massaru Yokoyama  
Pedro Marques da Silveira  
João Kluthcouski  
Corival Cândido da Silva  
Pedro Antônio Arraes Pereira  
Márcio de Azevedo Lopes  
Walter Baldan Filho

© EMBRAPA - 1992  
EMBRAPA-CNPAP. Documentos  
CNPAP  
Cx. Postal 179  
Telex: 062-2241  
74001-970 - Goiânia-GO

#### **ASSESSORIA TÉCNICO-CIENTÍFICA**

Pedro Marques da Silveira  
Alberto Baeta dos Santos \*  
Corival Cândido da Silva  
Pedro Antônio Arraes Pereira

#### **FOTOGRAFIA**

Lauro Mota

#### **PROGRAMAÇÃO VISUAL**

Gilson Dias de Oliveira  
Sebastião José de Araújo

Tiragem: 5.000 exemplares

AIDAR, H.; YOKOYAMA, M.; SILVEIRA, P.M. da; KLUTHCOUSKI, J.; SILVA, C.C. da; PEREIRA, P.A.A.; LOPES, M. de A.; BALDAN FILHO, W. **Avanços da pesquisa com feijão** (*Phaseolus vulgaris* L.), em várzeas no Projeto Formoso. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1992. p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 38).

1. Feijão - Várzea. 2. Feijão - Subirrigação. 3. Feijão - Sistema - Plantio. I. YOKOYAMA, M., colab. II. SILVEIRA, P.M. da, colab. III. KLUTHCOUSKI, J., colab. IV. SILVA, C.C. da, colab. V. PEREIRA, P.A.A., colab. VI. LOPES, M. de A., colab. VII. BALDAN FILHO, W., colab. VIII. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). IX. Título X. Série.

CDD 635.652

\* Membro do Comitê de Publicação

## **A P R E S E N T A Ç Ã O**

O Projeto Formoso constituiu-se no marco inicial de aproveitamento das várzeas da bacia Araguaia/Tocantins, cujo potencial é estimado em mais de dois milhões de hectares.

Com isso, a rizicultura irrigada teve um grande impulso na região e, com o advento da soja tropical, o binômio arroz x soja passou a ser uma realidade.

Entretanto, a possibilidade de diversificação de cultivos para os produtores, na entressafra, como o caso do feijão, passou a ter interesse incomum.

Esta publicação representa o ato culminante do esforço da interação da pesquisa biológica, da indústria de máquinas e implementos e do produtor rural. Certamente a grande beneficiada neste acontecimento é a sociedade brasileira.

**HOMERO AIDAR**  
Chefe do CNPAF

## SUMÁRIO

- Introdução.....	7
- Caracterização da Área.....	7
- Histórico da Pesquisa - Desafios enfrentados.....	8
- Plantadeira apropriada para o plantio de feijão em camalhões .....	10
- Primeiros resultados da pesquisa.....	14
- Informações técnicas preliminares para o cultivo do feijão em várzeas no Projeto Formoso.....	17
* Preparo do solo .....	17
* Cultivares .....	19
* Correção do solo/Adubação.....	19
* Inoculante.....	19
* Época de plantio.....	19
* Espaçamento, densidade e sistema de plantio.....	19
* Irrigação .....	19
* Adubação nitrogenada .....	19
* Tratamento fitossanitário .....	20
* Colheita .....	20
* Produtividade .....	20

## AVANÇOS DA PESQUISA COM FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM VARZEAS NO PROJETO FORMOSO

Homero Aidar<sup>1</sup>  
 Massaru Yokoyama<sup>2</sup>  
 Pedro Marques da Silveira<sup>2</sup>  
 João Kluthcouski<sup>2</sup>  
 Corival Cândido da Silva<sup>2</sup>  
 Pedro Antônio Arraes Pereira<sup>2</sup>  
 Márcio de Azevedo Lopes<sup>3</sup>  
 Walter Baldan Filho<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

As várzeas irrigáveis da bacia do Araguaia-Tocantins são estimadas em 2.500.000 ha. Grande parte dessas várzeas encontra-se no estado do Tocantins. Com o relevo plano e o solo apresentando boas características para irrigação e drenagem, constituem-se em grande potencial para a exploração agrícola.

No Projeto Formoso, localizado no Município de Formoso do Araguaia-TO, o sistema agrícola formado por arroz, irrigado por inundação na estação chuvosa e, soja por subirrigação na entressafra, vem se constituindo há muito tempo, no único sistema utilizado pelos produtores.

Sendo o período das "águas" quente e chuvoso, a cultura do arroz irrigado tem se constituído na alternativa mais viável de utilização das várzeas. Nessa época, sobem os níveis dos mananciais e do lençol freático a tal ponto que, mesmo em várzeas dotadas de sistema de proteção contra as cheias e contando com drenagem superficial, é muito difícil manter a umidade do solo em condições satisfatórias para o cultivo de espécies não hidrófilas. Já no período da "seca" ou entressafra, com o advento da soja tropical, foi possível desenvolver, para aquelas condições, o binômio arroz x soja, tornando esse sistema agrícola altamente atrativo para os produtores, quando o preço de comercialização da soja é compensador. Entretanto, a possibilidade de novas alternativas de cultivo naquelas várzeas, na entressafra, como o feijão, é altamente desejável. No Brasil, são citados como exemplos de sucesso de feijão em várzeas, algumas experiências nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, porém, em áreas menores, condições climáticas, métodos de irrigação e cultivo diferentes.

Assim, desde o início dos trabalhos no Projeto Formoso, tomou-se como princípio básico que, o desenvolvimento tecnológico que possibilitasse o estabelecimento de um sistema de produção de feijão, para aquelas várzeas, deveria ter um enfoque eminentemente agroeconômico e de grande praticidade.

### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Segundo Nascimento\* essa área está inserida entre os paralelos 11° 45' e 12° 45' latitude sul e entre os meridianos 49° 15' e 49° 30' longitude oeste,

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Pesquisador EMBRAPA/CNPAP, Bolsista CNPq, Cx. Postal 178 - CEP 74001-970 - Goiânia-GO

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Pesquisador EMBRAPA/CNPAP.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Campina Verde Agropecuária Ltda., Formoso do Araguaia-TO

<sup>4</sup> Diretor Comercial - Baldan Implementos Agrícolas S/A - Matão-SP

\* NASCIMENTO, D. Projeto Formoso. Goiânia: Secretaria do Planejamento e Coordenação, 1979, v. 1-2.

na região do Médio Araguaia, a leste da Ilha do Bananal, no município de Formoso do Araguaia, no estado do Tocantins.

O projeto compreende uma área total de 65.000 ha, sendo 34.000 ha a área destinada à lavoura irrigada. O Formoso é o único rio de vazão expressiva (média de 97 m<sup>3</sup>/s) que banha a área do Projeto, assim como lhe serve de limite ao oeste.

A altitude da área está em torno de 200 m, predominando o relevo plano com inclinação menor que 0.05%. O relevo plano favorece as inundações periódicas, dando origem a solos mal drenados. A região está sob domínio climático semi-úmido, caracterizado por apresentar uma estação chuvosa (verão) e uma estação seca (inverno) com duração aproximada de quatro meses. A temperatura média anual é de 22°C, a média do mês mais quente é de 26°C e a do mês mais frio, em junho-julho de 22°C. As máximas térmicas ocorrem no mês de setembro, sendo a temperatura média de 35°C e, as mínimas, em julho com uma temperatura média de 15°C. A temperatura máxima absoluta do ano é de 42°C e a mínima absoluta é de 8°C.

A precipitação pluvial durante o ano está entre 1650 e 1750 mm, sendo novembro e março os meses mais chuvosos. O céu é sempre claro, exceto pela presença, em agosto e setembro, de bruma seca que reduz a nebulosidade para 6, sendo nos demais meses em torno de 8. A pressão atmosférica situa-se em torno de 985 mm de mercúrio.

A grande maioria dos solos do Projeto é influenciada pelo lençol freático e pelas inundações anuais. São solos hidromórficos, de fertilidade e teor de matéria orgânica de médios a altos. Os testes efetuados na superfície do solo revelaram uma infiltração moderada, variando de 5 mm/h nos solos argilosos e 250 mm/h naqueles de textura média.

O Projeto foi elaborado para plantio de arroz, irrigado por inundação, no período de verão, e com possibilidade de plantio de outras culturas como soja, milho e feijão, no inverno, mediante o uso de subirrigação, dado aos altos valores de condutividade hidráulica do solo e condições locais.

A subirrigação é o método de irrigação no qual a água é aplicada diretamente sob a superfície do solo, geralmente por meio da criação e controle do lençol freático a uma profundidade pré-determinada. A água atinge as raízes das plantas por meio de ascensão capilar. O controle da altura do lençol freático é conseguido com a adução de água aos canais-drenos existentes na área, distanciados entre si de 250 m, com cerca de 1,20 m de profundidade e sem declividade. Em consequência, a água nos canais-drenos se movimentará no solo elevando o nível do lençol freático.

## HISTÓRICO DA PESQUISA - DESAFIOS ENFRENTADOS

As primeiras experiências e/ou observações com a cultura do feijão tiveram início em 1987, em áreas de cooperados da COOPERFORMOSO (I<sup>ª</sup> Etapa do Projeto Formoso) e, a partir de 1990, até a presente data, os trabalhos de pesquisa se concentraram na Fazenda Campina Verde Agropecuária Ltda. - COOPERGRAN (III<sup>ª</sup> Etapa).

Os principais problemas detectados pela pesquisa biológica foram as altas temperaturas e o excesso de água para o feijão.

Na literatura é citado que altas temperaturas são prejudiciais à cultura, afetando principalmente o vingamento de flores. Nas condições do Projeto Formoso, mesmo na entressafra, ocorrem temperaturas altas, muitas vezes ultrapassando 40°C. Ao longo do tempo, entretanto, percebeu-se que, aparentemente,

a temperatura alta deixa de ser limitante à produção, quando a umidade do solo é adequada.

Também é conhecido que o feijão é extremamente sensível aos déficits hídricos e ao excesso de água. Períodos relativamente pequenos de inundação de áreas afetam drasticamente o crescimento e o desenvolvimento do feijoeiro.

As observações iniciais, através de baterias de tensiômetros e poços de observações, indicaram que, mesmo pelo método da subirrigação, havia excesso de água durante a noite; seu movimento por ascensão capilar levava o solo, próximo às raízes, acima de sua capacidade de campo, prejudicando os feijoeiros. Por outro lado, o abaixamento do nível da água de irrigação nos canais-drenos, ocasionava déficits hídricos. Essas observações indicaram ser muito difícil a manutenção da umidade do solo, em níveis ótimos, para a cultura do feijão, no sistema tradicional de cultivo.

Paralelamente às primeiras experiências feitas pela pesquisa, seguiram tentativas de cooperados em cultivar o feijão em pequenas áreas. Mas, as produtividades sempre foram muito baixas (menores que a média nacional de 500 Kg/ha), não compensando os custos. Portanto, o sistema de cultivo utilizado para a soja (bem mais tolerante que o feijão, quanto ao excesso de água), mostrou ser inviável para o feijão.

Houve, pois, a necessidade de desenvolver um sistema de cultivo, que propiciasse maior arejamento do solo na zona radicular do feijoeiro. O sistema de plantio em várzea, que sempre foi preconizado pela pesquisa foi em camalhões, entretanto, não existia equipamentos, no mercado, para tal finalidade.

Assim, iniciou-se a interação entre a pesquisa agrícola, a indústria de máquinas e equipamentos e o produtor rural, para a solução do problema.

### **PLANTADEIRA APROPRIADA PARA O PLANTIO DE FEIJÃO EM CAMALHÕES**

A partir de 1989, a pesquisa agrícola (EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF) e a Indústria de máquinas e equipamentos (BALDAN IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS S.A.), em trabalho interativo, iniciaram uma série de testes nas várzeas do Projeto Formoso, através de adaptações feitas no cabeçalho das plantadeiras.

Relatórios técnicos sobre a performance das adaptações foram elaborados pela pesquisa, após os testes, e enviados à fábrica. Houve evolução, culminando, em 1992, com o desenvolvimento de um "kit", inédito, para o plantio de feijão em camalhões, podendo ser adaptado às plantadeiras de precisão PP SOLO de 8, 10 e 12 linhas.

Constituiu-se um desafio para o projeto, a construção de um "kit" que pudesse ser adaptado, tanto nas novas plantadeiras desenvolvidas pela indústria, como naquelas que já estavam em poder dos agricultores.

Esse desenvolvimento tecnológico permite, ao agricultor, transformar a sua plantadeira convencional de feijão, milho, soja, sorgo, algodão, amendoim, etc., em especial para o plantio de feijão em várzeas, com a adaptação do "kit". Foi construído, de tal forma, que permite o ajuste longitudinal e vertical dos componentes, possibilitando variações na construção dos camalhões.

Esse "kit" opcional para o plantio de feijão em camalhões (Figura 1) é composto de:

1. Linha do sulcador;
2. Haste flexível de regulagem do sulcador;

3. Sulcador com asa;
4. Mola espiral de compressão do sulcador;
5. Suporte da mola;
6. Varão de regulagem da mola;
7. Roda do controle de profundidade;
8. Eixo-manivela para regulagem da altura do camalhão.

Em uma vista lateral da plantadeira (Figura 2) podemos localizar os seguintes componentes:

1. Disco sulcador do adubo;
2. Haste para vibração do sulcador;
3. Sulcador para formação dos camalhões;
4. Disco sulcador da semente;
5. Roda de controle de profundidade;
6. Roda de compactação da semente.

Esquematicamente (Figura 3), a cada passada de uma plantadeira de 8 linhas (1) permite-se o estabelecimento de três fileiras duplas (pareadas) de plantio (2), sobre os camalhões, duas fileiras simples de plantio de cada lado da plantadeira (3), que vão se completando a cada ida e volta, e quatro sulcos (4) feitos pelos sulcadores, para estabelecimento dos camalhões e drenagem do excesso de umidade.

Na Figura 4 é apresentada uma plantadeira com oito linhas, montada pa-

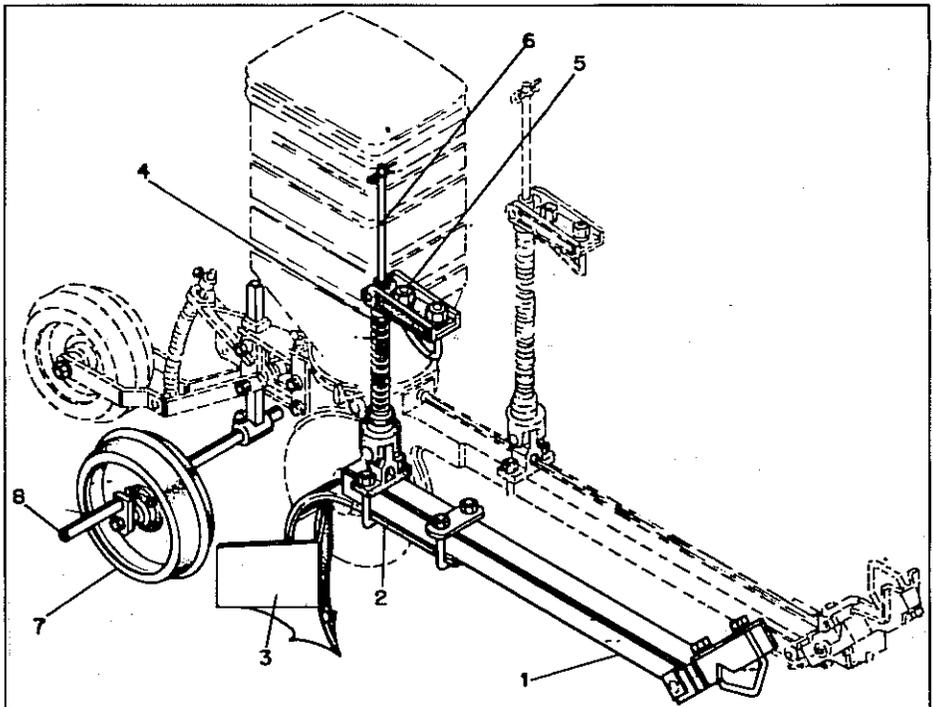


Fig. 1 - Detalhes do "kit" opcional para plantio de feijão sobre camalhões

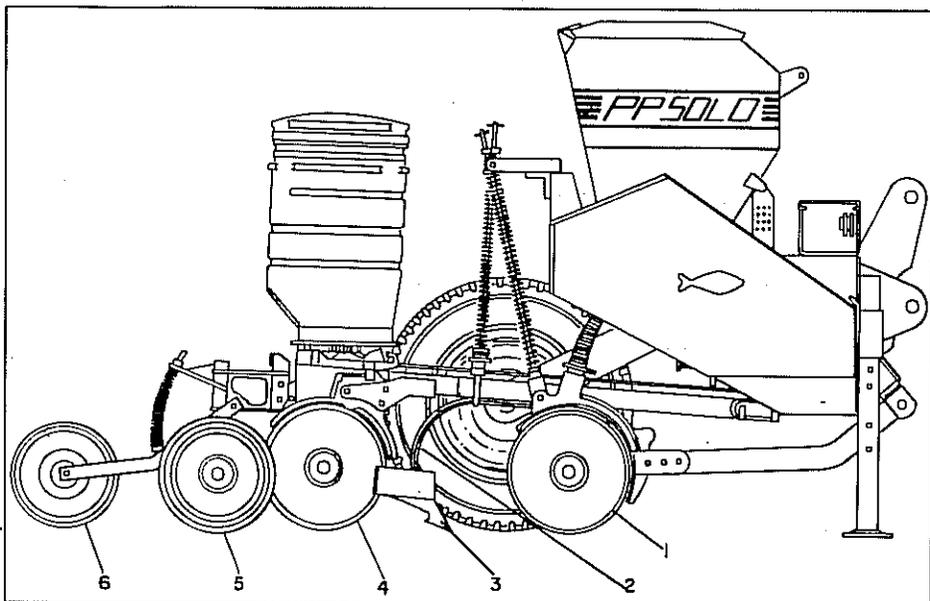


Fig. 2 - Vista lateral da PP-SOLO com sulcador e linhas de adubo e semente

ra o plantio do feijão em várzea, a disposição dos componentes montados dois a dois e as rodas de controle de profundidade e de compactação de semente, onde podemos também localizar:

1. Linha do sulcador;
2. Linha do adubo, ao lado e abaixo da semente;
3. Linha da semente;
4. Barra para regulagem do espaçamento;
5. Depósito de adubo;
6. Roda motriz;
7. Sulcador de asa;
8. Depósito de semente;
9. Roda de controle de profundidade para o conjunto de duas linhas;
10. Roda compactadora convexa da semente;
11. Camalhões;
12. Fileira simples de plantio de feijão sobre o camalhão;
13. Fileira dupla de plantio de feijão sobre o camalhão;
14. Adubo ao lado e abaixo da semente;
15. Sulco de drenagem da umidade;
16. Espaçamento entre fileiras duplas (40 cm);
17. Espaçamento entre fileiras adjacentes de camalhões distintos (60 cm).

Essa tecnologia permite o estabelecimento dos camalhões, a adubação e o plantio do feijão, em uma única operação. Desenvolvida para várzeas, cujo método de irrigação é a subirrigação, também abre enormes possibilidades para várzeas irrigáveis por sulco.

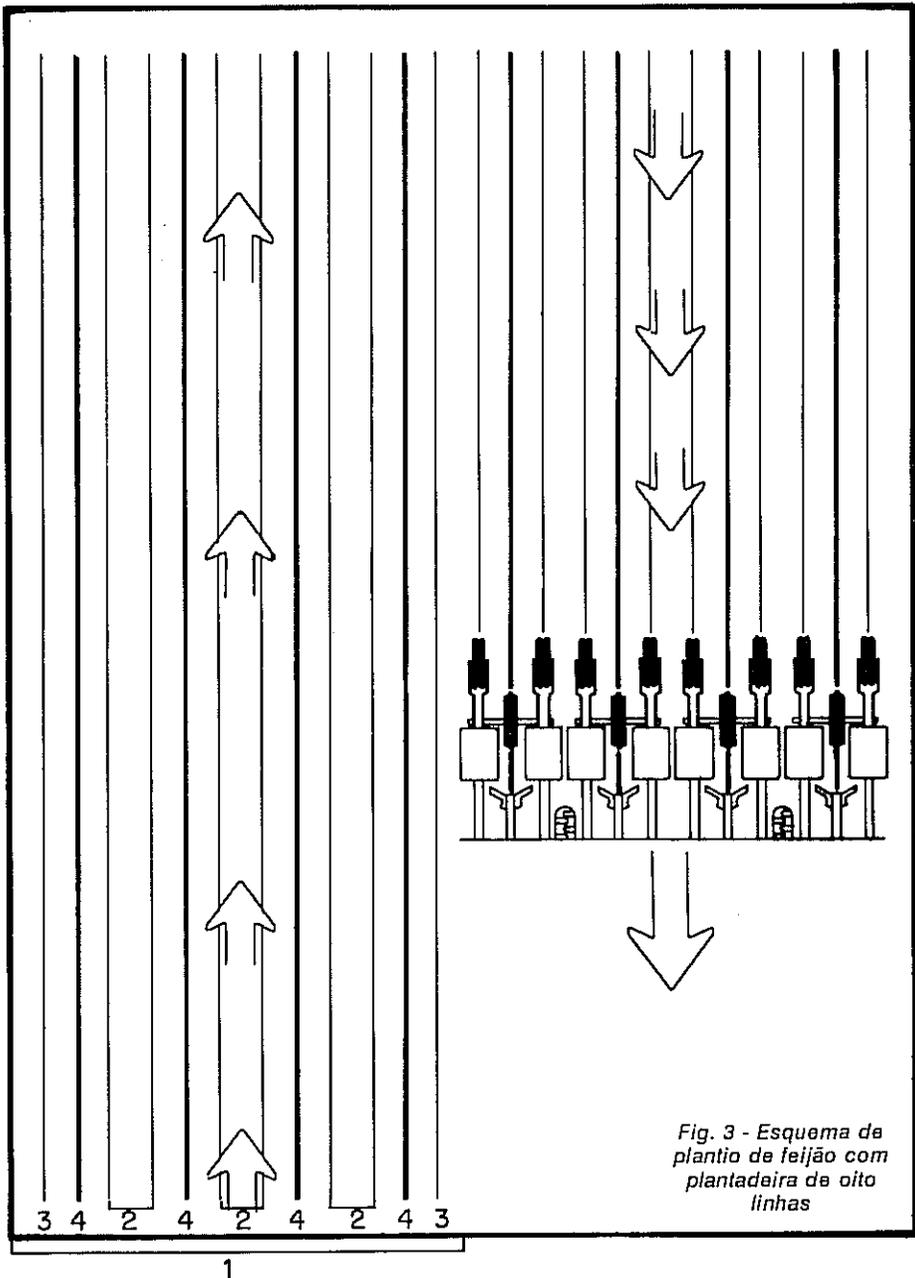


Fig. 3 - Esquema de plantio de feijão com plantadeira de oito linhas

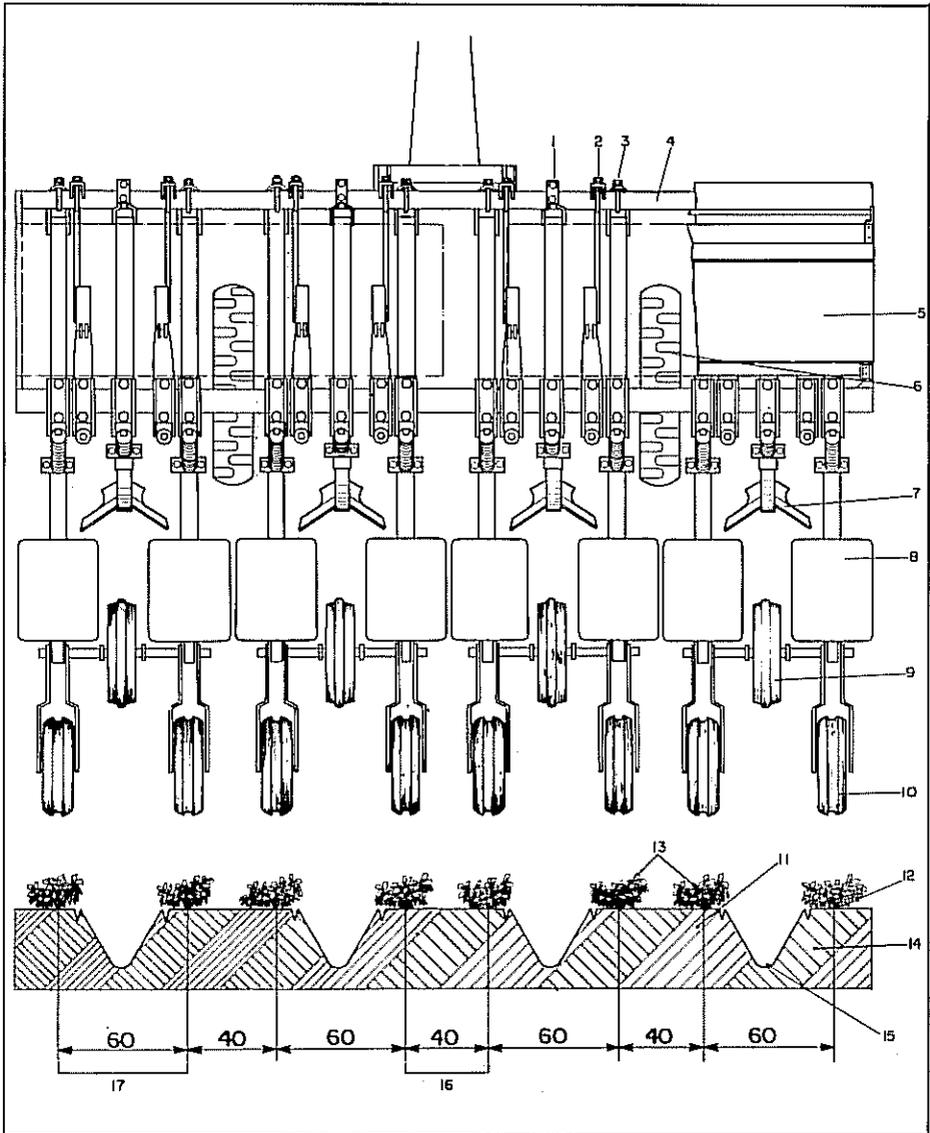


Fig. 4 - Esquema da plantadeira PP-SOLO 4.000 para plantio de feijão em várzea

Porém, há necessidade de se testar convenientemente. Acredita-se também, que outras culturas poderão ser beneficiadas nas várzeas, em plantios sobre camalhões.

## PRIMEIROS RESULTADOS DA PESQUISA

Os três primeiros anos de trabalho (1987 a 1989), nas várzeas do Projeto Formoso, foram realizados em áreas trabalhadas, intensivamente, há mais de quinze anos, com o binômio arroz X soja. Observou-se em muitos ensaios, a exemplo do que ocorre nos cultivos intensivos em terras altas, problemas de fitotoxicidades, levando os feijoeiros à morte, ou a baixas produtividades (Figura 5). Tais fatos têm sido atribuídos ao uso indiscriminado de pesticidas, muitas vezes feitos de forma preventiva, ocasionando desequilíbrios biológicos no solo. Os feijoeiros parecem ser as primeiras plantas cultivadas a sentir o seu efeito. O manejo integrado de pragas em citros e algodão e de doenças como a brusone em arroz, são exemplos claros de tecnologias desenvolvidas no Brasil que devem ser ampliadas e seguidas, para evitar aqueles problemas.

Apesar dos problemas enfrentados, naquele período, algumas observações puderam ser feitas:

a) Na subirrigação, a permanência do solo próximo à capacidade de campo, parece amenizar os efeitos das altas temperaturas;

b) Nas horas de calor mais intenso (40°C ao sol), não se observou murchamento das plantas de feijão;

c) Qualquer depressão no terreno prejudicava o desenvolvimento dos feijoeiros e pequenas elevações os favorecia;

d) Houve tendência das variedades eretas de feijão, talvez, devido às altas temperaturas e umidade constante no solo, de crescerem rapidamente e concentrarem a produção no terço médio superior das plantas (fato inédito na literatura) e,

e) Embora sem poderem ser quantificados os seus efeitos, foram realizados, em 1989, os primeiros testes promissores de plantios em camalhões, conjuntamente com a indústria (Figura 6).

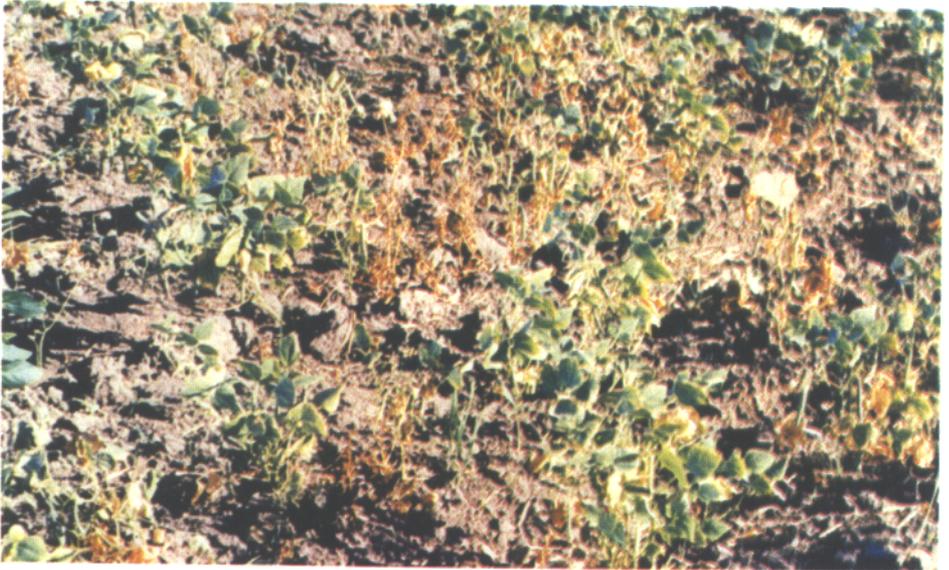


Figura 5 - Plantas de feijão apresentando fitotoxicidade



Figura 6 - Testes iniciais de feijão sobre camalhões Formoso do Araguaia-TO, 1989

A partir de 1990, até a presente data, os trabalhos de pesquisa se concentraram em áreas de desbravamento mais recente, em que haviam sido cultivadas 3 a 4 safras de arroz (IIIª Etapa do Projeto Formoso). Assim sendo, os resultados que se seguem, referem-se àqueles obtidos nos anos de 1990 e 1991.

Procurou-se, em 1990, avaliar o comportamento de três cultivares de feijão (Carioca, Emgopa 201-Ouro e Safira) e três linhagens (LA 720164, CB 720160 e AN 512717), em dois sistemas de preparo do solo: a) grade aradora (corte superficial) e b) grade seccionada (profundidade de corte de + 20 cm). A aração profunda, de uso eficiente em solos de cerrado, foi descartada, uma vez que as várzeas trabalhadas constituem-se de solos soltos e ricos em matéria orgânica, sem compactação aparente. O sistema de plantio foi o convencional, já que a indústria não participou do trabalho naquele ano.

Houve variações nas produtividades das cultivares/linhagens (Tabela 1), destacando-se as linhagens LA 720164 e CB 720160, de portes eretos (Tipo II), quando comparadas à cultivar Carioca (Tipo III). As plantas daquelas linhagens apresentaram inserção de vagens altas, próprias para a colheita mecanizada. A cultivar Carioca teve um desenvolvimento vegetativo muito grande, porém, prostrado e com produção reduzida. Em média, a grade aradora proporcionou cerca de 24% a mais de produção de grãos que a grade seccionada.

Nesse mesmo experimento foi observado que as fileiras laterais ou bordaduras das parcelas produziram até 63% a mais que as fileiras internas, enquanto de forma geral, na experimentação agrícola, é sabido que essa variação é de 15 a 20%.

Tal fato foi atribuído a uma menor ventilação das fileiras internas e maior competição entre as plantas, no espaçamento utilizado (45 cm). Nos experimentos subsequentes, procurou-se contornar o problema, utilizando-se outros arranjos de espaçamentos, no sistema de plantio em camalhões.

Tabela 1 - Produção de grãos (kg/ha) de seis cultivares/linhagens de feijão, em dois sistemas de preparo do solo - FORMOSO DO ARAGUAIA-TO, 1990.

Cultivares/ Linhagens	Sistema de preparo do solo			% Relativa
	Grade Aradora	Grade Seccionada	Média	
	Produção de grãos (kg/ha)			
Carioca	696	630	663	100
LA 720164	1212	1049	1030	170
CB 720160	1079	861	970	146
Safira	831	513	687	103
AN 512717	821	607	714	107
Emgopa 201-Ouro	826	764	795	120
Média	911	737		
% Relativa	124	100		

Em 1991, já com a participação da indústria, foi possível fazer novo teste de plantios sobre camalhões. Foram utilizados espaçamentos de 40 cm entre fileiras duplas de plantio, sobre camalhões, e 60 cm entre fileiras adjacentes de camalhões distintos e plantios convencionais (sem camalhões), com o mesmo arranjo de fileiras. No início do trabalho, houve problemas de falta d'água nos canais-drenos, afetando o desenvolvimento dos feijoeiros. Deixando os canais-drenos secarem, a reposição de água é lenta, e a uniformização da umidade na área demora alguns dias. Entretanto, pela primeira vez, naquelas condições, foi possível medir-se o efeito dos camalhões sobre a produtividade do feijão (Tabela 2).

Tabela 2 - Produção de grãos de cultivares/linhagem de feijão sob dois sistemas de plantio - FORMOSO DO ARAGUAIA-TO, 1991.

Cultivares/ Linhagens	Sistemas de Cultivo	
	Camalhões	Convencional
	Produção de grãos (kg/ha)	
A-285	1208 a <sup>1</sup>	708 a
Emgopa 201-Ouro	1113 ab	375 b
Safira	919 b	441 b
Média	1086 A	508 B
% Relativa	213	100

<sup>1</sup> As médias seguidas da mesma letra não diferem, significativamente, entre si (Tukey 0,05).

Em média, o sistema de plantio sobre camalhões incrementou a produção de feijão em 113%, quando comparado ao sistema de plantio convencional. Houve destaque para a linhagem A-285 (Tipo II), tanto nos ensaios como nas áreas de produção. Essa linhagem possui grãos com coloração semelhante ao da cultivar Carioca.

Nos camalhões, o sistema radicular aprofundou-se mais (Figuras 7 e 8), explorando maior volume de solo. Isso está relacionado à melhor aeração e umidade adequada do solo. Já no sistema de plantio convencional, o sistema radicular apresentou-se pouco desenvolvido e extremamente superficial, e esses fatos foram relacionados ao excesso de água e menor aeração do solo.

O plantio do feijoeiro sobre camalhões, também foi vantajoso quando se utilizou a irrigação por sulcos em várzeas, em um estudo conduzido pelo CNPAF em Goianira-GO (Tabela 3).

Tabela 3 - Rendimento de grãos de feijão (kg), cultivar Carioca, sob diferentes métodos de irrigação e sistemas de plantio - Goianira-GO, EMBRAPA/CNPAF, 1988.

IRRIG. POR SULCO COM CAMALHÕES <sup>1</sup>	IRRIG. POR INUNDAÇÃO COM CAMALHÕES <sup>1</sup>	IRRIG. POR INUNDAÇÃO SEM CAMALHÕES
(kg/ha)		
1416 a <sup>2/</sup>	1066 b	208 c

1/ O estabelecimento dos camalhões, a adubação e o plantio foram executados em operações distintas.

2/ As médias seguidas pela mesma letra não diferem, significativamente, entre si, ao nível de 1% da probabilidade.

Verificou-se que no método de irrigação por sulcos, em camalhões, o rendimento do feijão foi superior aos demais métodos. A inundação do solo, mesmo que temporária, contribuiu para diminuir o rendimento de grãos.

Estudos preliminares indicaram que o potencial de fixação simbiótica de N<sub>2</sub>, para aquelas várzeas, é muito grande, sendo o nitrogênio um dos fatores que limitam a produção de feijão. O feijoeiro comum, como é uma leguminosa, tem a capacidade de fixar N<sub>2</sub> atmosférico em simbiose com o rizóbio.

Assim sendo, a utilização de inoculantes visando suprir, pelo menos em parte, a quantidade de nitrogênio necessário ao feijoeiro, se enquadra no tipo de tecnologia que permite diminuir o custo de produção, com a preocupação em manter o equilíbrio do meio ambiente. As várzeas do Rio Formoso são ambientes favoráveis à prática de inoculação, pois, nesse ecossistema, as populações nativas de rizóbio são pequenas ou inexistentes, devido à inundação do arroz no verão.

Estudos preliminares demonstraram que existe possibilidades de, até mesmo, eliminar a adubação nitrogenada, naquelas condições, desde que haja compatibilidade dos tratamentos de sementes com o inoculante.

### INFORMAÇÕES TÉCNICAS PRELIMINARES PARA O CULTIVO DO FEIJÃO EM VÁRZEAS NO PROJETO FORMOSO

#### Preparo do solo

Os solos devem ser preparados com grade aradora e bem nivelados.



*Figura 7 - Sistemas radiculares de plantas de feijão em plantios sobre camalhões (1ª à direita) e convencional*



*Figura 8 - Detalhes do sistema radicular do feijoeiro sob o camalhão*

### **Cultivares**

As cultivares de feijão devem ser, preferencialmente, de porte ereto (Tipo II), para que possam ser colhidas mecanicamente. Em testes realizados, a linhagem A-285, de grãos tipo Carloca, tem sido muito promissora.

### **Correção do Solo/Adubação**

Mediante a análise do solo deve-se proceder a calagem, caso o solo apresente deficiência em cálcio (Ca) e magnésio (Mg), acidez elevada (pH inferior a 5,5) e alto teor de alumínio (Al.). O feijoeiro requer solos com teores de Ca + Mg superiores a 3,0 meq/100 g e Al inferior a 0,3 meq/100 g.

A adubação de manutenção também deve ser feita baseada na análise do solo. Contudo, obtêm-se boas produtividades, utilizando-se 250 a 300 kg/ha da fórmula 2-25-20, acrescida de micronutrientes.

### **Inoculante**

A inoculação das sementes de feijão deve ser feita com o rizóbio específico, na dosagem de 500 g/60 kg de sementes.

### **Época de Plantio**

O plantio de feijão deve ser realizado entre meados de maio até o final de junho. Nos plantios mais tardios, a partir de julho, a colheita poderá ser prejudicada pela emergência de plantas daninhas, no final do ciclo da cultura, logo após as primeiras chuvas.

### **Espaçamento, Densidade e Sistema de Plantio**

Recomenda-se o plantio em fileiras duplas (pareadas), sobre camalhões, no espaçamento 60 X 40 cm. Neste arranjo, conserva-se a mesma população de plantas, por hectare, equivalente ao plantio no espaçamento convencional de 50 cm. A densidade deve ser de 10 a 12 plantas por metro linear, obtida através da sementeira de 14 a 16 sementes por metro linear. O plantio sobre os camalhões propicia maior arejamento próximo da zona radicular, promovendo melhor desenvolvimento das raízes e explorando maior volume de solo. Os camalhões deverão ter cerca de 20 cm de altura, do fundo do sulco até à crista.

### **Irrigação**

Na subirrigação, a entrada de água nos canais-drenos deve ser á medida que os plantios vão sendo iniciados. Os camalhões protegem os feijoeiros do excesso d'água, entretanto, existem limites para essa proteção. De qualquer forma, o nível de água nos canais-drenos tem que ser suficiente para umedecer, uniformemente, toda a área, sem haver excessos.

### **Adubação Nitrogenada**

A adubação nitrogenada em cobertura deverá ser efetuada entre 20 a 25 dias após a sementeira, com 70 kg de uréia/ha. Essa adubação poderá ser feita com a plantadeira, utilizando-se o seu sistema de adubação, incorporando-a nas entre fileiras duplas de plantas, a uma profundidade de até 10 cm, para sua melhor absorção e aproveitamento. Não tem havido resposta das plantas de feijão á aplicação de uréia pelo sistema convencional sobre o solo, pois a subirrigação faz com que a superfície do solo se mantenha seca, impossibilitando que o fertilizante nitrogenado passe para a solução do solo e seja absorvido pelas raízes das plantas.

### **Tratamento Fitossanitário**

Não se tem observado ataque de doenças, normalmente ocorrentes no feijão, em outras regiões. Quanto às pragas, somente deverão ser combatidas quando atingirem nível de dano econômico.

### **Colheita**

A colheita pode ser realizada quando, pelos menos 2/3 das vagens, estiverem secas. Nas condições locais do projeto, é possível realizar a colheita mecanizada. Para isto, a combinada automotriz deve ser ajustada como se segue:

- Utilizar plataforma flexível com o "kit" especial para a colheita do feijão;
  - Ajustar a velocidade do cilindro batedor para 170 a 220 rpm;
  - Regular a abertura do côncavo de acordo com a umidade dos grãos, para diminuir as perdas e os danos mecânicos;
  - A colheitadeira deve deslocar-se dentro dos sulcos que separam os camalhões;
  - Se as perdas e os danos mecânicos dos grãos forem significativos, devido ao estágio de maturação, evitar a colheita nos horários mais quentes;
- Dependendo de sua adaptação às condições locais, um outro processo de colheita, totalmente mecanizado, poderá ser utilizado, através de arrancador-enleirador e recolhedor apropriados.

### **Produtividade**

Com os conhecimentos atuais, pode-se obter produções próximas de duas toneladas de grãos/ha.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos senhores José Ribeiro Otoni e Floriano Rezende da Silva (Técnicos Agrícola - EMBRAPA/CNPAF), Adélio Antoniosi (Gerente de Desenvolvimento de Produtos - BALDAN) e Eurides Vicenzotte (Assistência Técnica - BALDAN), pela valiosa colaboração na realização deste trabalho.

**PP SOLO 4000**  
**PARA PLANTIO DE FEIJÃO EM VÁRZEAS SOBRE CAMALHÕES**

**TESTES REALIZADOS COM A PP SOLO 4000**  
**COM 8 LINHAS E DOSADOR TIPO PRATO PERFORADO**



**Baldan**

BALDAN - IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS S/A

