

13140
CPATC
2001
ex. 2
FL-13140a

Revista de
Zootecnia Técnica

Número 21

ISSN 1517-1310
Agosto, 2001



**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro no Estado de Alagoas

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Recomendações técnicas para o
2001 FL-13140a



43408-2

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Márcio 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
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Lafayette Franco Sobral
Chefe-Geral

Maria de Fátima Silva Dantas
Chefe-Adjunto de Administração

Amaury Apolonio de Oliveira
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Jorge do Prado Sobral
Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro no Estado de Alagoas

Marcondes Maurício de Albuquerque

José Cavalcante Vieira

José William Veras Lemos

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Copyright © EMBRAPA - 2001
Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica nº 21

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju-SE

Tel (0**79) 217-1300

Fax (0**79) 217-6145

Home page: <http://www.cpatc.embrapa.br>

E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Amaury Apolonio de Oliveira

Secretária-Executiva: Aparecida de Oliveira Santana

Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald

Ederlon Ribeiro de Oliveira

Denis Medeiros dos Santos

Francisco Elias Ribeiro

José Henrique de Albuquerque Rangel

Diagramação
Aparecida de Oliveira Santana

Revisão textual
David Soares Pinto

Tiragem: 300 exemplares

ALBUQUERQUE, M.M. de; VIEIRA, J.C.; LEMOS, J.W.V.
Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro no
Estado de Alagoas, Aracaju: Embrapa Tabuleiros
Costeiros, 2001, 34p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros.
Circular Técnica, 21).

Feijoeiro; Cultivo.

CDD: 634.61

ÍNDICE

<u>1- IMPORTÂNCIA.....</u>	<u>5</u>
<u>2 - CLIMA.....</u>	<u>6</u>
<u>3 - ESCOLHA DO SOLO.....</u>	<u>7</u>
<u>4 - PREPARO DO SOLO.....</u>	<u>8</u>
<u>5 - ESCOLHA DE CULTIVARES.....</u>	<u>19</u>
<u>6 - ÉPOCAS E SISTEMAS DE PLANTIO.....</u>	<u>24</u>
<u>7 - TRATOS CULTURAIS.....</u>	<u>25</u>
<u>8 - DOENÇAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....</u>	<u>26</u>
<u>9 - PRINCIPAIS PRAGAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....</u>	<u>29</u>
<u>10 - COLHEITA.....</u>	<u>30</u>
<u>11 - ARMAZENAMENTO.....</u>	<u>32</u>
<u>12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>33</u>

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO NO ESTADO DE ALAGOAS

Marcondes Maurício de Albuquerque¹
José Cavalcante Vieira²
José William Veras Lemos³

1 - IMPORTÂNCIA

Sabe-se que a cultura do feijoeiro tem importância fundamental como provedor mais acessível de proteína vegetal, além de se constituir numa fonte econômica de calorias, vitaminas do grupo B e sais minerais. É cultivado em diferenciadas escalas de produção, com predominância de cultivos pouco tecnificados e pulverizados em pequenas áreas, sob variadas condições de solo, clima e ambiente sócio-econômico. O hábito de consumo do feijão pela família brasileira, tanto nas cidades como no meio rural, associado à sua ampla adaptação climática, faz com que esta cultura esteja distribuída por todo o território nacional. Como toda planta, o feijoeiro depende, para seu desenvolvimento e ótima produtividade, da disponibilidade de água e nutrientes. Qualquer desequilíbrio em um desses fatores afeta sobremaneira seu desenvolvimento e rendimento. Além desses fatores, o rendimento do feijoeiro é afetado principalmente pela utilização de cultivares tradicionais de baixo potencial genético para rendimento e de pouca tolerância às principais enfermidades. O uso de cultivares melhoradas, com maior potencial de rendimento, resistência a doenças e pragas, o controle integrado de insetos e doenças, o manejo e a fertilização dos solos, além do manejo e controle

¹ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Rio Largo, Caixa Postal 2013, CEP 57061-970, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL. E-mail: marconde@cpatc.embrapa.br

² Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

adequado da irrigação, constituem práticas tecnológicas que asseguram melhores rendimentos. Sabe-se que a escolha de cultivares é uma decisão de grande importância e um dos principais fatores que determinam o sucesso de uma lavoura, pois nenhuma prática cultural ou tratamento fitossanitário pode elevar a produtividade além dos limites impostos pelo potencial genético da cultivar. Um outro fator a ser levado em conta é a aceitação comercial do produto. A opção deve recair sobre cultivares que tenham grãos com características que atendam às exigências do consumidor, evitando problemas de comercialização.

2 - CLIMA

O feijoeiro é muito sensível às condições ecológicas, sobretudo nos períodos mais críticos da floração e da frutificação. As condições climáticas desfavoráveis aceleram a maturação, reduzem a formação da vagem e a produção por área. A temperatura baixa e a umidade relativamente alta, durante a floração, aumentam a produtividade. Tanto as temperaturas muito altas como as muito baixas afetam o desenvolvimento do feijoeiro. Consideram-se ótimas as temperaturas de 18°C a 30°C, sendo ideal a em torno de 20°C (Baiges et al., 1996). A redução de intensidade de luz e o aumento na umidade do solo melhoram as condições de crescimento, e ambos atuando juntos produzem mudanças nos hábitos da planta. O clima muito quente (temperaturas entre 30°C e 40°C) e seco é prejudicial porque aumenta a transpiração da planta, o que resulta em grande perda de água, enfraquece o pedúnculo, faz cair as flores e bainhas (Shonnard & Gepts, 1994) e favorece a propagação de pragas e doenças.

O fator hídrico no feijoeiro é crítico, seja por falta, seja por excesso de água, principalmente quando ocorre nos períodos de florescimento e início de formação das vagens (Oliveira & Villa Nova, 1996). Além disso, os genótipos com características de tolerância à deficiência hídrica atualmente disponíveis apresentam baixa produtividade, não havendo perspectiva de solução para o problema a curto prazo (White & Singh, 1991). Em termos de

quantidade de água, 200 mm a 300 mm são suficientes para um ciclo de 90 dias. O período mais vulnerável é o que vai da semeadura à floração plena. Considera-se a precipitação de 110 mm a 180 mm como adequada a esse período, sendo críticas as estiagens ocorrentes 15 dias antes da floração. O excesso de umidade produz estiolamento e predispõe a planta ao ataque de doenças; sua escassez prejudica a formação dos órgãos responsáveis pela produção. Entretanto, um período seco na fase final do ciclo, da maturação fisiológica da semente até a colheita, contribui para a obtenção de um produto de boa qualidade. Finalmente, deve-se destacar que a ocorrência de excesso de chuvas durante a colheita é prejudicial à qualidade dos grãos, e, dependendo da duração do período chuvoso, as perdas na produção podem ser totais.

3 - ESCOLHA DO SOLO

O feijoeiro é uma cultura exigente quanto às propriedades físicas e químicas do solo. Devido ao delicado sistema radicular, prefere solos soltos e leves, de textura areno-argilosa, relativamente profundos e ricos em matéria orgânica e elementos nutritivos, principalmente fósforo, potássio e cálcio. Os solos arenosos e permeáveis, de aluvião, são os mais indicados. Os solos argilosos são inconvenientes; os que contêm gesso são nocivos; os calcários podem produzir bastante, mas o produto é de má qualidade, o grão endurece e coze dificilmente; e os solos graníticos, por natureza pobres em cálcio, produzem feijão que cozinha facilmente. Portanto a cultura do feijoeiro deve ser instalada preferencialmente em solos permeáveis, com pH próximo ao neutro (7,0) e com um bom teor de matéria orgânica. Antecedendo às práticas de preparo, devem ser coletadas amostras de solo para análise, a fim de se indicar as correções da acidez e as adubações que se fizerem necessárias.

4 - PREPARO DO SOLO

Um dos fatores que mais contribuem para a obtenção de bons rendimentos do feijoeiro é o preparo do solo. Ele é, invariavelmente, um fator de grande importância no comportamento da física, da química e da biologia do solo, os quais determinam as intensidades da fertilidade, da erosão, da infiltração e do armazenamento de água. Deve ser realizado cuidadosamente, a fim de facilitar a operação de plantio, favorecer a germinação da semente, propiciar melhor desenvolvimento radicular das plantas e promover melhor controle natural das plantas daninhas.

4.1 - ARAÇÃO

Esta operação deve ser executada de acordo com as propriedades físicas do solo e com seu uso agrícola. Os implementos mais utilizados são os arados de disco e os de aiveca. O primeiro prepara o solo com maior rapidez e o de aiveca tem a vantagem de cortar o solo em maior profundidade e incorporar melhor o resto cultural. Tradicionalmente, realiza-se o preparo do solo a uma profundidade entre 20 cm e 40 cm com o objetivo de melhorar a porosidade, facilitar a germinação das sementes e desenvolvimento do sistema radicular. As arações devem ser realizadas quando o solo estiver com umidade em torno da capacidade de campo, porque além de propiciar melhor preparo dispensa a gradagem de nivelamento, reduz o gasto com combustível e diminui o risco de compactação do solo. No caso de lavouras de primeiro ano, geralmente são necessárias duas arações. Em terrenos já trabalhados, uma aração é suficiente.

4.2 - GRADAGEM

Em solos de primeiro ano, recomendam-se duas gradagens: a primeira, um pouco mais profunda, logo após a aração e se possível no mesmo dia, para que o solo retenha e conserve a umidade em sua camada arável em benefício das raízes superficiais e evite a destruição da flora microbiana do solo; a segunda, um pouco antes do plantio, utilizando, quando possível, prancha niveladora, para dar maior uniformidade ao terreno, de modo a evitar o empoçamento e estagnação da água de chuva quando for ela excessiva e prolongada, favorecendo, desta forma, a operação de plantio.

4.3 - CALAGEM E ADUBAÇÃO

O rendimento econômico do feijoeiro depende, entre outros fatores, de níveis adequados de nutrientes no solo, obtidos por meio do uso racional da calagem e da adubação. As necessidades e quantidades de calcário e de fertilizantes a serem utilizadas, para correção da acidez e elevação da fertilidade dos solos, são fornecidas pela análise química do solo.

4.3.1 - Calagem

Cada solo apresenta a sua reação, que pode ser ácida, neutra ou alcalina. A maior acidez influi sobre a assimilação, pelas plantas, dos elementos nutritivos do solo. Para a correção da acidez dos solos é necessário o uso de calcário, que deve ser aplicado ao solo em quantidades que variam de acordo com as características tanto físicas como químicas.

A calagem tem, dentre outras, as seguintes funções:

- ↳ Elevar o pH do solo;
- ↳ Eliminar o alumínio e manganês tóxicos;
- ↳ Ativar os microorganismos do solo;
- ↳ Aumentar a disponibilidade de alguns nutrientes, tais com fósforo, cálcio, manganês e molibdênio;
- ↳ Favorecer a nodulação do feijoeiro e a fixação do nitrogênio atmosférico pelo *Rhizobium*.

Geralmente o feijoeiro desenvolve-se bem quando o solo apresenta um pH entre 5,5 e 6,5. Nestas condições, o solo oferece maior disponibilidade de nutrientes, em níveis adequados, conforme a necessidade da cultura. É oportuno lembrar que correções inadequadas podem trazer sérias conseqüências, tanto para a cultura como para o solo. A aplicação de calcário, de uma forma geral, deve ser feita antes da aração ou da gradagem, para que, por meio destas operações, o material seja bem incorporado ao solo, em distribuição e profundidade. As recomendações para a correção de acidez devem ser feitas com base nos resultados da análise química, considerando-se os teores de alumínio tóxico e de cálcio + magnésio existentes no solo.

4.3.2 - Adubação

O desenvolvimento e o rendimento do feijoeiro são seriamente afetados quando ocorre deficiência de algum elemento essencial (Malavolta, 1985) . Os problemas mais comuns observados na cultura estão relacionados com as deficiências dos solos em fósforo, cálcio, magnésio, enxofre e zinco, que refletem em carência nutricional na planta. Por outro lado, sabe-se que o feijoeiro requer quantidades relativamente altas de nitrogênio e potássio e quantidades relativamente baixas de fósforo, magnésio e enxofre (Tabela 1). Esses elementos, denominados de macronutrientes são obtidos do solo e dos fertilizantes aplicados, com exceção do nitrogênio que, além dessa duas fontes, pode ser obtido através por meio da fixação biológica, consubstanciada pelo processo simbiótico das bactérias do gênero *Rhizobium* (Lopes, 1989).

Tabela 1. Quantidades de macronutrientes, em kg, extraídas do solo pelas plantas do feijoeiro para uma produção de 1.000 kg/ha de grãos.

Macronutriente	Quantidade retirada (kg)
Nitrogênio (N)	34,48
Fósforo (P ₂ O ₅)	4,07
Potássio (K ₂ O)	15,34
Cálcio (Ca)	3,14
Magnésio (Mg)	2,63
Enxofre (S)	5,45

4.3.2.1 – Macronutrientes

↳ Nitrogênio

O nitrogênio é o componente básico das proteínas, da clorofila, das enzimas, hormônios, vitaminas etc. As necessidades do feijoeiro em nitrogênio são muito altas, sendo o elemento absorvido em maiores quantidade pela planta (Tabela 1). A planta absorve como N-inorgânico, principalmente na forma amoniacal. As deficiências de nitrogênio são mais comuns em solos arenosos, pobres em matéria orgânica ou muito ácidos, onde os níveis de alumínio e manganês reduzem a atividade microbiana, a ponto de interferir na decomposição da matéria orgânica do solo.

As plantas deficientes em nitrogênio mostram crescimento reduzido, folhas verde-pálidas e amarelas, folhas velhas que caem precocemente, poucas flores e rendimento muito reduzido. Plantas deficientes apresentam um teor de N nas folhas abaixo de 3%, enquanto plantas normais mostram teor aproximadamente de 5% no início da floração.

As deficiências de nitrogênio podem ser controladas por meio da inoculação da semente (*Rhizobium phaseoli*), com a incorporação de adubos orgânicos ou com a aplicação de adubos químicos nitrogenados. Vários trabalhos

de pesquisa tem mostrado que a fixação simbiótica do nitrogênio pelo feijoeiro é muito variável, pois depende do solo, das estirpes de *Rhizobium* e da variedade cultivada. Alguns autores têm sugerido que a fixação simbiótica do N pelo feijoeiro pode contribuir com 30 kg a 120 kg de N/ha, em um cultivo (Vieira et al., 1992). Para a aplicação de adubos orgânicos como fonte de N, recomenda-se o esterco de curral, adubação verde ou composto. Trabalhos realizados em São Paulo demonstraram aumentos de até 85% na produção, em decorrência da incorporação de clotalária júncea seis meses antes do plantio do feijão. No caso da aplicação de nitrogenados químicos, não se tem observado diferenças entre as várias fontes disponíveis no mercado. Um grande número de trabalhos sobre adubação nitrogenada constatou que a aplicação de nitrogênio apresenta efeito positivo e linear na produtividade do feijoeiro e aumenta a eficiência da associação feijoeiro – bactéria na fixação do nitrogênio atmosférico, responsável por boa parte do nitrogênio que a planta necessita.

Por se tratar de um elemento móvel no solo e de baixa eficiência de absorção na fase inicial, recomenda-se o parcelamento da adubação nos níveis de 15 kg a 20 kg de N/ha por ocasião da semeadura e de 20 kg a 60 kg/ha de N/ha em cobertura aos 15 a 25 dias após a emergência das plantas. Embora o sulfato de amônio e a uréia estejam entre os fertilizantes mais utilizados na cultura do feijoeiro, de um modo geral, as várias fontes de N disponíveis no mercado podem ser utilizadas. Em condições de deficiência de enxofre no solo, recomenda-se utilizar o sulfato de amônio por proporcionar melhor resposta no rendimento da cultura.

Fósforo

O fósforo é absorvido pelo feijoeiro até quase o final do seu ciclo, não apresentando época preferencial de absorção. É um componente básico das nucleo-proteínas, ácidos nucleicos (DNA, RNA), fosfolipídeos e enzimas envolvidas no transporte de energia. Além disso, atua nas reações de fosforilação, fotossíntese, respiração, síntese e decomposição de carboidratos e proteínas. Para o feijoeiro, é um elemento importante no desenvolvimento radicular, floração, formação de vagens e grãos. Apesar de ser exigido em pequenas quantidades, resultados experimentais têm mostrado que o fósforo é considerado o elemento que mais influencia o rendimento do feijoeiro.

A deficiência de fósforo afeta principalmente o desenvolvimento geral da planta, que apresenta pouca ramificação, com reflexos altamente negativos na produção. Plantas deficientes em fósforo florescem e entram em maturação mais tardiamente. Em geral, um teor de 0,2 % de P nas folhas é considerado crítico, sendo o nível de 0,4%, na época da floração, considerado ótimo. As deficiências de P são mais acentuadas em solos ácidos e com alta saturação de alumínio, que, nestas condições, geralmente se associam às deficiências de fósforo os baixos níveis de cálcio e magnésio (Thung et al., 1990).

Na adubação normal da cultura, deve-se levar em consideração os níveis de P determinados pela análise do solo. Por ser um elemento de difícil lixiviação, deve ser aplicado na época do plantio. As fontes de fósforo mais comuns no mercado são os superfosfatos simples e triplos, fosfatos de amônio, os termofosfatados e as rochas fosfatadas. Os melhores resultados geralmente se obtêm com aplicação de formas mais solúveis, como os superfosfatos simples e triplos e os fosfatos de amônio.

↳ **Potássio**

O potássio não é componente básico de proteínas, carboidratos ou outras substâncias, entretanto sabe-se que ele é ativador de várias enzimas e que sua carência na planta afeta a respiração, a fotossíntese, o desenvolvimento da clorofila e está envolvido na utilização da água e em alguns processos fisiológicos da planta. Depois do nitrogênio, é o nutriente absorvido em maior quantidade, apesar disso, porém, não se tem encontrado respostas no rendimento à sua aplicação.

A deficiência de potássio manifesta-se por um amarelecimento e necroses das pontas e bordas das folhas. De início, desenvolvem-se manchas necróticas castanhas, irregulares, do ápice para a parte central dos folíolos, atingindo-os finalmente entre as nervuras. O crescimento do caule, número de folhas e a área foliar são reduzidos, e as flores podem cair precocemente.

A recomendação da adubação com o potássio se faz de acordo com os níveis deste nutriente no solo, cujos valores são indicados por meio da análise química do solo. O adubo potássico deve ser aplicado juntamente com a adubação fosfatada, por ocasião do plantio da cultura.

↳ **Cálcio**

O cálcio é um constituinte da parede celular, na forma de pectato de cálcio, e da estrutura dos lipídios; entra na formação das membranas celulares e é necessário para a mitose, além de ser ativador de algumas enzimas. O cálcio é absorvido como cátion bivalente e encontra-se no solo nas formas de carbonatos, silicatos, fosfatos, sulfatos, na matéria orgânica trocável e em solução.

Os solos erodidos, muito lavados, podem não conter cálcio suficiente para o bom desenvolvimento da cultura. Para os solos ácidos, a aplicação de cálcio, na forma de calcário, além de individualmente completar as necessidades nutricionais da planta, corrige a acidez do solo, elevando o pH acima de 5,5 e colocando à disposição da planta o nitrogênio, o fósforo, o potássio, o enxofre, o magnésio e o molibdênio, além de reduzir o alumínio ativo.

↳ **Magnésio**

O magnésio é constituinte da clorofila e, portanto, muito importante na fotossíntese. Participa do metabolismo dos carboidratos, além de ser ativador de enzimas envolvidas na síntese de ácidos nucleicos. As plantas novas, quando deficientes de magnésio, apresentam as folhas cotiledonares com uma clorose internerval amarelo-clara. Com o desenvolvimento da planta, surge uma clorose interval amarela, com nervuras verdes, e isto também ocorre nas folhas trifoliadas mais velhas. A clorose progride do centro para as pontas das folhas. Com o agravamento da deficiência, as plantas têm o desenvolvimento reduzido e podem não produzir flores (Malavolta, 1985).

O feijoeiro absorve o magnésio na forma bivalente e necessita de 20 kg/ha a 30 kg/ha para seu completo desenvolvimento. Normalmente, a aplicação de calcário dolomítico fornece a quantidade suficiente de magnésio para a cultura. Recomenda-se que os materiais corretivos apresentem uma relação cálcio/magnésio na proporção de 4:1. Quando a área não exigir correção de acidez, mas apresentar deficiência de magnésio, é recomendável aplicar 20 kg/ha de magnésio, como sulfato de magnésio, o que é suficiente para suprir a necessidade do feijoeiro.

↳ Enxofre

O enxofre é componente da estrutura de alguns aminoácidos (cistina, cisteína e metionina), participa do metabolismo de vitaminas (biotina e tiamina) e constitui o grupo ativo de muitas enzimas implicadas no anabolismo e no catabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas. A exemplo do nitrogênio, o enxofre completa o ciclo biológico, sendo restituído ao solo pela fixação do SO₂ atmosférico pelos microrganismos pela decomposição de substâncias orgânicas animais e vegetais. A deficiência de enxofre é muitas vezes confundida com a deficiência de nitrogênio. Os sintomas de deficiência podem ocorrer na forma de manchas irregulares, verde-claras, distribuídas no limbo dos folíolos. Com a agravamento dos sintomas, as folhas tornam-se amarelas e os folíolos caem facilmente.

O feijoeiro requer 25 kg/ha de enxofre para produzir uma tonelada de grãos; é aplicado na forma de sulfato. Estima-se que apenas 5% a 10% são aproveitados pela cultura e 20% são absorvidos pelos colóides de ferro e de alumínio, pelas argilas e pela matéria orgânica. De 7 kg/ha a 60 kg/ha são trazidos da atmosfera através das chuvas. Alguns fertilizantes contêm enxofre na sua fórmula básica, a exemplo do sulfato de amônio, mas sua aplicação isoladamente tem sido feita pela gessagem, em quantidades que variam de 500 kg/ha a 1000 kg/ha (Oliveira & Dantas, 1984).

4.3.2.2 - Micronutrientes

Além da calagem nos solos ácidos e da adubação com macronutrientes, o feijoeiro necessita também de diversos outros nutrientes absorvidos em pequenas quantidades, tais como : zinco, boro, molibdênio, cobre, ferro, manganês e cloro, que são essenciais ao desenvolvimento e produção da cultura. As deficiências dos micronutrientes são evidenciadas em solos pobres, exauridos por extrações contínuas pelas culturas ou em solos manejados inadequadamente. Constatações mais freqüentes de deficiências têm ocorrido com micronutrientes cuja disponibilidade para as plantas esteja associada à acidez do solo. São conhecidas, todavia, as funções que os vários micronutrientes desempenham no feijoeiro:

↳ Zinco

O feijoeiro não é planta boa indicadora de deficiência de zinco. O teor médio de zinco no solo é de 50 ppm, porém teores situados na faixa de 4 ppm a 20 ppm são considerados suficientes para a cultura. Os sintomas de toxidez são caracterizados por uma severa redução no tamanho da planta, com entrenós comprimidos. Carências severas de zinco levam a planta a sofrer redução no crescimento, no número de folhas e na área foliar. Existem, atualmente, fórmulas comerciais que trazem o zinco na sua composição. Têm sido usados para o feijoeiro entre 10 kg/ha e 20 kg/ha de sulfato de zinco (Vieira et al., 1992).

↳ Boro

Ocorre no solo, em média, na concentração de 10 ppm, suficiente para o desenvolvimento da planta. Não são comuns respostas isoladas do feijoeiro ao boro; o que se tem verificado são aumentos de produtividade pela combinação deste elemento com outros micronutrientes. A faixa ótima de boro para a planta é de 0,5 ppm a 2 ppm. A deficiência de boro é bastante característica no feijoeiro. Os sintomas iniciam-se pelos folíolos das folhas próximas ao broto terminal, em direção às margens e ao ápice. Com acentuação dos sintomas, o broto terminal morre,

as plantas não florescem, e o desenvolvimento torna-se reduzido (Malavolta, 1985). Recomendam-se, para o feijoeiro, aplicações de 0,5 kg/ha a 1,0 kg/ha de boro, na forma de bórax ou boratos.

↳ **Molibdênio**

Ocorre, em média, na concentração de 2 ppm, sendo que os solos neutros e alcalinos podem conter teores elevados de molibdênio, enquanto as deficiências normalmente ocorrem em solos ácidos e arenosos. Teores abaixo de 0,15 ppm são insuficientes para a nutrição das plantas. A aplicação de pequenas quantidades de molibdênio, sozinho ou em combinação com outros nutrientes, tais como cálcio, boro, cobalto, cobre, fósforo, tem aumentado a produtividade, número de nódulos e os teores de nitrogênio, proteínas, aminoácidos, carboidratos, caroteno, clorofila e ácido ascórbico. A função do molibdênio nos sistemas enzimáticos da fixação do nitrogênio sugere que as plantas dependentes da simbiose, quando sujeitas às deficiências desse nutriente, ficam carentes de nitrogênio. Respostas significativas de rendimento máximo obtido do feijoeiro foi com a aplicação de 13,5 gramas/ha deste micronutriente; usualmente, recomenda-se a aplicação do molibdênio, na forma de molibdato de amônio, nas quantidades de 0,2 kg/ha a 0,5 kg/ha (Vieira et al., 1992).

↳ **Cobre**

Ocorre no solo na concentração média de 20 ppm, e somente quando este valor é inferior a 0,6 ppm é que surgem os problemas de deficiência. As plantas deficientes apresentam uma coloração verde-escura, mostrando lâminas foliares salientes em relação às nervuras. A área foliar apresenta-se reduzida, e embora as plantas apresentem desenvolvimento quase normal a produção de vagens é reduzida. Para corrigir a deficiência, tem-se indicado adubação foliar que contenha cobre na forma de quelato. As pulverizações com produtos cúpricos, para o combate de pragas e doenças, complementam a nutrição da planta (Oliveira & Dantas, 1984). Também pode ser usado em mistura com adubos, na forma de sulfato de cobre nas quantidades de 2,5 kg/ha a 5,0 kg/ha.

↳ Ferro

A presença do ferro no solo, na forma disponível, depende do seu estado de oxidação. Os teores no solo variam de 3% até valores acima de 30%, sendo que o elevado pH do solo, causado pelo uso excessivo de calagem, é um dos responsáveis pela redução da fração assimilável do ferro. O ferro é catalizador das reações de formação da clorofila e faz parte de grupos ativos de enzimas envolvidas no transporte eletrônico. A deficiência de ferro é caracterizada por clorose internerval nas folhas novas que, mais tarde, desenvolvem manchas necróticas. A planta definha, e as folhas permanecem com as nervuras verdes, com o tecido internerval amarelo-esbranquiçado; os folíolos podem apresentar manchas necróticas esparsas (Malavolta, 1985). Para correção do solo recomenda-se o sulfato de ferro, na razão de 10 kg/ha a 20 kg/ha (Oliveira & Dantas, 1984).

↳ Manganês

A concentração média do manganês trocável no solo varia de 20 ppm a 120 ppm, sendo que acima de 20 ppm é considerada tóxica, enquanto que inferior 2,5 ppm é considerada insuficiente para a cultura. As plantas com deficiência em manganês apresentam desenvolvimento aparentemente normal, mas a área foliar e o sistema radicular são reduzidos, as folhas novas apresentam clorose internerval, com coloração verde-pálida nas nervuras. Com acentuação dos sintomas, as folhas acabam caindo e a planta pode florir, mas a produção de vagens é reduzida. Para as áreas carentes deste nutriente, recomenda-se aplicar de 5 kg/ha a 15 kg/ha de sulfato de manganês (Oliveira & Dantas, 1984).

↳ Cloro

Ainda não foi verificada deficiência de cloro em condições de campo, fato este atribuído ao uso intensivo de sais de cloreto aplicados em culturas antecedentes e ao teor de sal cíclico, originário da água salgada do mar, trazida pelo vento. Relata-se que, com este sal, cada hectare recebe 10 kg/ano de cloro, sendo que as exigências deste micronutriente pode ser satisfeita com 5 kg/ha. A deficiência de cloro é caracterizada pelo amarelecimento generalizado da planta, variando de amarelo-claro ao quase branqueamento total da folha (Oliveira & Dantas, 1984).

5 - ESCOLHA DE CULTIVARES

As cultivares de feijoeiro comum são classificadas dentro de uma mesma espécie, a *Phaseolus vulgaris* L., porém nem todas são exatamente iguais. Elas diferem: quanto à arquitetura da planta; coloração das folhas, flores, vagens e sementes; quanto ao ciclo vegetativo; resistência às doenças; e quanto ao potencial produtivo. Também reagem diferentemente às condições do meio ambiente em que são submetidas, como temperatura, solo, quantidade de chuvas, radiação solar e níveis de tecnologia adotados. Considerando-se as diferentes condições, principalmente as de clima e de solo que ocorrem entre as principais regiões produtoras de feijão no Estado, espera-se que o desempenho das cultivares não seja igual nos vários locais. Assim, em decorrência de a interação cultivar x ambiente ter influência no desempenho agrônomo das plantas, torna-se imprescindível que a escolha de determinada cultivar recaia sobre aquelas especificamente adaptadas ao local onde se pretende estabelecer a cultura.

Além da escolha da cultivar mais adaptada ao local, o produtor não deve economizar esforços em adquirir sementes de boa qualidade, pois sabe-se que a qualidade da semente exerce um papel fundamental no aumento da produtividade, com acréscimos de até 40%, sem contudo causar elevação nos custos de produção.

5.1 - CULTIVARES TRADICIONAIS E MELHORADAS

A relação de cultivares apresentada na Tabela 2 foi organizada com base nos resultados experimentais realizados no período de 1995 e 1996 nos Municípios de Igacy, representando a Região Agreste, e de Santana do Ipanema, na Região Sertão de Alagoas, bem como nos Informativos Anuais das Comissões Técnicas Regionais de Feijão (Tabelas 3 e 4).

Tabela 2. Cultivares de feijão recomendadas para o Estado de Alagoas.

Classe	Cultivar
Tradicionais (grupo Mulatinho)	Vagem Roxa, Rim de Porco e Lages
Melhoradas (grupo Mulatinho)	IPA 6, IPA 8, EPABA 1, Corrente e Emgopa 201-Ouro
Melhoradas (grupo Carioca)	Carioca, Aporé, IAPAR 14 e Goytacaz

Tabela 3. Rendimento médio (kg/ha) e reação a doenças das linhagens e cultivares de feijão do grupo mulatinho avaliadas em Santana do Ipanema, Alagoas. 1995 e 1996.

Linhagem e cultivar	Rendimento (kg/ha)		Reação a doenças ²							
			1995				1996			
	1995	1996	Ma	Cb	An	Pr	Ma	Cb	An	Pr
PF 9029980	2.185 a	1.650 ab	4 ³	1	1	-	3	1	1	-
EPABA 1	1.864 ab	1.300 ab	7	1	1	2	7	1	1	-
LR 9115511	1.861 ab	900 cd	7	1	1	-	6	1	1	-
FEB 168	1.842 ab	1.175 ab	7	2	1	-	7	2	1	-
FEB 147	1.831 ab	1.625 ab	3	2	1	-	3	1	1	-
AN 910555	1.756 ab	1.150 ab	4	2	1	1	5	2	1	1
A 775	1.734 ab	1.750 a	6	1	1	-	3	1	1	-
Corrente	1.664 ab	1.575 ab	4	1	1	-	4	1	1	-
LR 9115453	1.653 ab	1.625 ab	5	2	1	-	4	2	1	-
IPA 6	1.626 ab	1.725 a	4	2	1	-	4	1	1	-
Bambui abc	1.603	750 d	7	1	1	-	7	1	1	-
PR 9115957 abc	1.559	1.025 bc	4	1	1	-	5	1	1	1
A 774	1.398 bc	1.500 ab	5	1	1	-	5	1	1	1
SC 9029923	1.181 bc	1.525 ab	5	2	1	-	6	2	1	-
FEB 156	1.121 bc	1.550 ab	6	2	1	-	5	2	1	-
Vagem Roxa	828 c	800 d	7	2	1	-	7	2	1	-
Médias	1.606,9	1.351,5								
D.M.S. (5%)	784,7	642,5								
CV (%)	19,0	18,5								

¹ Médias seguidas por letras distintas diferem entre si no nível de significância indicado.

² Mancha-angular (Ma); Crestamento-bacteriano (Cb); Antracnose (An); Podridão-radicular (Pr).

³ Notas: 1 a 3, resistente; 4 a 6, tolerante; 7 a 9, suscetível.

Tabela 4. Rendimento médio (kg/ha) e reação a doenças das linhagens e cultivares de feijão do grupo carioca avaliadas em Santana do Ipanema, Alagoas. 1995 e 1996.

Linhagem e cultivar	Rendimento (kg/ha)		Reação a doenças ¹							
			1995				1996			
	1995	1996	Ma	Cb	An	Pr	Ma	Cb	An	Pr
Aporé	1.363 a	1.542 a	5 ³	1	1	-	4	1	1	-
IAPAR 14	1.325 ab	1.357 ab	6	1	1	-	4	1	1	-
A 285	1.324 ab	1.050 ab	6	1	1	-	5	1	1	-
Goytacaz	1.237 abc	1.485 a	3	1	1	-	3	1	1	-
FEB 171	1.166 abc	1.190 ab	6	1	1	-	5	1	1	-
LR 9115296	1.141 abc	1.200 ab	6	1	1	-	5	1	1	-
PF 9029975	1.063 abcd	1.092 ab	5	1	1	-	4	1	1	-
FT Bonito	1.044 abcd	1.390 ab	5	1	1	-	4	1	1	-
Porto Real	991 abcd	1.379 ab	6	1	1	-	5	1	1	-
LR 9115311	963 abcd	1.254 ab	5	1	4	-	4	1	3	1
A 790	889 abcd	1.135 ab	6	1	1	-	5	1	1	-
LR 9115332	869 abcd	1.168 ab	6	1	1	-	5	1	1	-
LR720982	814 bcd	1.137 ab	5	1	4	-	4	1	2	-
Carioca Mg	811 bcd	1.025 ab	7	1	1	-	7	1	1	-
LR 9115302	794 bcd	1.500 a	3	2	1	-	3	2	1	-
LR 9115315	786 cd	975 ab	6	1	1	-	7	1	1	-
A 767	740 cd	1.000 ab	6	1	1	-	5	1	1	-
PF 9029984	724 cd	1.300 ab	6	2	5	1	5	2	4	1
Carioca	572 d	826 b	7	1	4	2	7	1	4	2
Carioca S.lpa	551 d	980 ab	6	1	4	-	6	1	3	1
Média	958,6	1.200,3								
D.M.S (5%)	534,5	595,1								
C.V. (%)	21,0	18,8								

¹ Médias seguidas por letras distintas diferem entre si no nível de significância indicado.

² Mancha-angular (Ma); Crestamento-bacteriano (Cb); Antracnose (An); Podridão-radicular (Pr).

³ Notas: 1 a 3, resistente; 4 a 6, tolerante; 7 a 9, suscetível.

5.1.1 - Resultados experimentais

Os ensaios conduzidos por Albuquerque et al. (1995) e Albuquerque et al. (2000) ratificam a indicação dessas novas cultivares para as Regiões do Agreste e do Sertão de Alagoas (Tabelas 3 e 4).

5.2 - TRATAMENTO DE SEMENTES

À exceção da ferrugem e do mosaico-dourado, todas as enfermidades de importância econômica são transmissíveis pela semente, resultando daí a necessidade de se usar semente sadia. Quando se utilizam sementes possivelmente infectadas, o tratamento de sementes constitui uma prática barata para ajudar no controle de algumas enfermidades, mas não substitui a utilização de sementes saudáveis (Tabela 5).

Tabela 5. Princípios ativos indicados para o tratamento químico de 100 kg de sementes de feijão contra algumas doenças de importância econômica.

Doença	Princípio ativo ¹	Dosagem
Antracnose	Benomyl e Thiram	50 g e 105 g
Mancha-angular	Benomyl	50 gramas
Podridão-de-rhizoctonia	Benomyl e captan	50 g e 150 g
Podridão-cinzenta-do-caule	Benomyl	50 gramas
Podridão-radicular-seca	Benomyl, captan e thiram	50 g, 150 g e 105 g
Murcha-de-fusarium	Benomyl, captan e thiram	50 g, 150 g e 105 g
Murcha-de-sclerotinia	Carbendazin e quintozene	50 g e 125 g
Crestamento-bacteriano	Estreptomocina	Solução a 0,2% / 2 horas

¹ Segundo a classificação toxicológica, são considerados medianamente tóxicos (Classe III).

6 - ÉPOCAS E SISTEMAS DE PLANTIO

6.1 - ÉPOCAS

A maior parcela da produção brasileira de feijão, principalmente no Centro-Sul, é proveniente dos plantios das "águas", quando começam as chuvas, que vão de setembro a dezembro; e da "seca", ou de inverno, que se estende de janeiro a março. Em algumas regiões do Nordeste, como é o caso de Alagoas, a semeadura é feita no início do inverno, a partir do mês de abril, e se estende até o final de maio. Os riscos de insucesso com a cultura, devido às adversidades climáticas, aumentam gradativamente à medida que as datas de plantio se distanciam do período recomendado (Porto et al., 1983).

6.2 - SISTEMAS DE PLANTIO

A tecnologia para a cultura do feijão sempre esteve mais voltada para o plantio no sistema de cultivo solteiro. O cultivo consorciado, entretanto, é realizado com ampla gama de culturas, dependendo da região, das condições climáticas, topografia, tradição, espaço físico, mas preferencialmente, o feijão é consorciado com o milho em todas as regiões do País. É utilizado principalmente pelos pequenos agricultores, que procuram aproveitar ao máximo os limitados recursos do ambiente de que dispõem. O consórcio propicia maior eficiência no uso da terra, diminui o risco de insucesso da cultura (se uma cultura não vai bem, a outra pode compensar), dá melhor cobertura vegetal ao solo, diminui a erosão, utiliza melhor a mão-de-obra, garante diversidade de dieta e fonte de renda e, ademais, pode reduzir certos problemas de pragas. A grande desvantagem do processo é que impede a utilização, em maior grau, de técnicas agrícolas que conduzam a altos rendimentos (Portes, 1996). A instabilidade biológica dos sistemas consorciados é agravada pela grande dependência das espécies componentes às restrições hídricas temporárias. Maior êxito no comportamento destes sistemas pode ser conseguido quanto mais diferentes forem as exigências pelos fatores de crescimento das culturas consorciadas (Wooley & Davis, 1991). O consórcio de feijão com o milho é constituído justamente por duas culturas que apresentam certa defasagem temporal dos ciclos biológicos.

Pesquisas realizadas apontam a vantagem do consórcio feijão x milho, expresso em uso eficiente da terra (UET), de 32% em média. Também, na maioria dos casos, o melhor arranjo foi aquele que apresentava a proporção de uma linha de milho para três linhas de feijão e com as populações das culturas, em relação às dos respectivos cultivos isolados, com cerca de 50% para o milho (25.000 plantas/ha) e 75% para o feijão (150.000 plantas/ha).

7 - TRATOS CULTURAIS

7.1 - CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas competem com o feijão por água, luz e nutrientes. A intensidade da competição depende de vários fatores, como espécies, densidade populacional, fertilidade do solo, disponibilidade de água e hábito de crescimento. O feijoeiro é uma planta de ciclo curto e, por essa razão, extremamente sensível à concorrência com outras plantas, principalmente até 30 dias após a emergência. Nesse período, a competição é crítica, afetando seriamente a produção e ocasionando perdas de 50% a 70% (Victoria Filho, 1994). Dos 30 dias aos 50 dias, o crescimento é muito rápido, com a planta atingindo o máximo de área foliar. Nessa fase, as ruas de feijão normalmente se fecham, e a própria planta exerce o controle das invasoras, razão pela qual não é recomendado o controle químico ou mecânico, pois o contato ou batida de qualquer instrumento nos feijoeiros pode causar a queda das flores, prejudicando a produção. Daí até o final do ciclo, mais ou menos 90 dias, a competição não afeta o rendimento, mas pode dificultar a colheita e prejudicar a qualidade do produto.

Geralmente duas capinas manuais ou mecânicas são suficientes para o controle satisfatório das plantas daninhas: uma quando o feijoeiro tiver quatro folhas e outra antes da floração da cultura. As capinas manuais são recomendadas para as pequenas lavouras, naquelas de roçado, onde ainda há muitos tocos, ou

quando o espaçamento não permite outro processo, como nos casos de semeadeira desalinhada e de consórcio, que não permitem a utilização de tração animal ou mecânica. Quando a semeadura for executada mecanicamente ou em grande escala recomenda-se a utilização de cultivadores de tração.

8 - DOENÇAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O feijoeiro é uma planta altamente vulnerável a doenças, sendo esta uma das causas dos baixos rendimentos da cultura quando não se tomam medidas de controle. Estas enfermidades são de natureza fúngica, bacteriana e virótica. Há também as doenças causadas por nematóides.

8.1 - DOENÇAS FÚNGICAS

8.1.1 - Antracnose

É causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*. Os sintomas nas folhas aparecem na parte inferior, em forma de lesões, com colorações que variam de vermelho a preto, e se localizam ao longo das nervuras. Nas vagens apresentam-se sob a forma de lesões de coloração escura, arredondadas, deprimidas e de tamanho variável. O desenvolvimento do fungo é favorecido por baixas temperaturas (18°C a 22°C) e alta umidade. O controle pode ser feito pelo uso de sementes saudáveis, rotação de culturas e plantio de cultivares resistentes. O controle químico pode ser feito por meio do tratamento das sementes e de pulverizações da lavoura com ferban, ziram ou benomyl.

8.1.2 - Mancha-angular

É causada pelo fungo *Isariopsis griseola*, podendo ser transmitida pela semente. Os sintomas característicos geralmente são observados nas folhas; as lesões são de forma angular, delimitadas pelas nervuras, que, mais tarde, podem aumentar de tamanho, coalescer e causar amarelecimento das folhas, seguindo-se o desfolhamento prematuro. O controle pode ser feito por rotação de culturas, uso de sementes sadias, além do uso de produtos químicos, a exemplo do maneb, ziram e benomyl.

8.1.3 - Ferrugem

É causada pelo fungo *Uromyces phaseoli* e pode afetar toda a parte aérea da planta. Os sintomas apresentam-se como pequenas manchas esbranquiçadas, nas quais se desenvolvem pústulas de coloração café-avermelhada nas duas faces da folha. O controle pode ser realizado pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, eliminação de restos culturais e emprego de fungicidas em épocas adequadas.

8.1.4 - Podridões radiculares

São causadas por diversos patógenos principalmente por *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani* e *F. phaseoli*, *F. oxysporum*.

Estes fungos atacam desde o início da germinação, ocorrendo nesta fase e no estágio de plântula os maiores efeitos. As lesões podem ser do tipo úmida ou seca, dependendo do patógeno. Para controle, são usadas medidas de caráter preventivo, como tratamento de sementes, cultivares resistentes, rotação de culturas e uso de sementes sadias.

8.2 - DOENÇAS BACTERIANAS

A de maior importância no Brasil é o crestamento bacteriano, causado pela bactéria *Xanthomonas phaseoli*. Os sintomas da doença aparecem nas partes aéreas das plantas. Iniciam-se como pequenas manchas úmidas, que crescem e se unem com outras áreas afetadas, formando extensas áreas pardas necróticas. Sementes, uma vez infectadas, perdem normalmente sua coloração típica, enrugam-se, apresentando aspecto envernizado. O controle pode ser realizado por meio do plantio de sementes saudáveis, rotação de cultura, cultivares tolerantes e evitando tratamentos culturais quando as plantas estiverem úmidas.

8.3 - DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES

Dentre os diversos gêneros de nematóides que infestam o feijoeiro, o mais comum e importante economicamente é o causador de galhas nas raízes, *Meloidogyne* sp. A suspeita de ocorrência é o aparecimento de plantas amareladas, de porte reduzido, apresentando tendência de murchar durante as horas mais quentes do dia. Ao examinar o sistema radicular da planta infectada, observam-se numerosas galhas de diversos tamanhos. Estas galhas diferem dos nódulos formados pela bactéria fixadora de N (*Rhizobium*). As medidas de controle incluem rotação de culturas, tratamento químico do solo, inundação do solo e aração profunda para expor as raízes ao sol.

8.4 - DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

Dentre as doenças causadas por vírus, as mais importantes são o mosaico comum e o mosaico dourado. No mosaico comum (BCMV), os sintomas nas folhas caracterizam-se pela ocorrência de um mosqueado verde-claro, geralmente acompanhado de rugosidade. As folhas infectadas são menores que as normais, e as plantas podem apresentar crescimento reduzido. A transmissão do vírus da planta doente para a sã verifica-se principalmente por meio de pulgões, sendo o mais comum o *Mysus persicae*. O controle deve ser feito principalmente pelo uso de sementes saudáveis, cultivares resistentes e pela eliminação de plantas doentes.

No mosaico dourado (BGMV), os sintomas aparecem sob a forma de manchas douradas, que podem cobrir totalmente a superfície foliar. As plantas podem ficar descoloridas e com arquitetura deformada e o peso pode diminuir. É disseminado na natureza pela mosca branca *Bemisia tabaci*. Como medidas de controle recomendam-se erradicar as leguminosas cultivadas e a vegetação espontânea das proximidades das áreas onde se pretende instalar a lavoura e escolher áreas isoladas para o cultivo do feijoeiro.

9 - PRINCIPAIS PRAGAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

9.1 – CIGARRINHA-VERDE (*Empoasca kraemeri*)

Economicamente é a mais importante e pode causar a perda completa da cultura. As ninfas e adultos são de cor verde e se alimentam da superfície inferior da folha. Os danos são visíveis nas folhas atacadas, que apresentam-se amareladas e com as bordas enroladas para baixo, resultado da sucção da seiva e da introdução de substância tóxica durante a alimentação. A fase mais crítica do ataque ocorre no período que vai da emergência até a floração. As medidas de controle incluem o plantio durante a estação das chuvas, uso de coberturas mortas no solo, cultivos em consorciação e a utilização de cultivares resistentes. O controle químico pode ser efetuado mediante o uso de inseticidas sistêmicos, como carbofuran e carbaryl.

9.2 - VAQUINHA (*Diabrotica speciosa*)

As vaquinhas estão distribuídas em todas as regiões produtoras de feijão. Os adultos causam desfolhamento durante todo o ciclo, mas o dano causado às plântulas é o mais prejudicial, podendo atacar as flores e as vagens em desenvolvimentos; as larvas podem atacar também as sementes em germinação. O controle dos insetos adultos é feito correntemente com pulverizações de inseticidas, como por exemplo carbaryl e paration, e as larvas, por meio do tratamento das sementes ou aplicação de inseticida granulado no solo.

9.3 - LAGARTA-DA-VAGEM (*Etiella zinckenella*)

As lagartas-das-vagens destroem os grãos em desenvolvimento e os maduros, perfuram as vagens e vivem dentro das vagens danificadas. As medidas de controle podem ser mediante a aplicação do patógeno *Bacillus thuringiensis* e de inseticidas, como carbaryl, monocrotofós etc.

9.4 - CARUNCHO (*Acanthoscelides abtectus*)

Os carunchos são importantes, pois atacam os grãos armazenados, depreciando-os qualitativa e quantitativamente. As fêmeas disseminam os ovos entre as sementes armazenadas. As medidas de controle podem ser efetuadas com o polvilhamento dos grãos armazenados com materiais inertes, como sílica e argila. Pode-se também proteger as sementes com azeites vegetais. A proteção dos grãos armazenados pode ser feita por expurgo, polvilhamento ou pulverização de produtos como fosfina, piretróides, malation.

10 - COLHEITA

A predominância do sistema consorciado tem dificultado a adoção de tecnologias mais avançadas na exploração da cultura, refletindo-se na baixa produtividade. A mecanização da cultura do feijão em consórcio, principalmente na fase de colheita, tem sido fator limitante da sua expansão, tanto em área cultivada, quanto na dimensão das unidades agrícolas de exploração comercial do produto. A colheita mecanizada do feijão em monocultivo tem, entre outras, as seguintes vantagens:

- ↳ Permite a exploração da cultura em grandes áreas;
- ↳ Possibilita minimizar os custos de produção pela menor utilização de mão-de-obra;
- ↳ Aumenta a rapidez na operação de colheita, diminuindo os riscos.

10.1 - TIPOS DE COLHEITA

10.1.1 - Manual

A quase totalidade dos produtores utiliza esta prática. Consiste em arrancar as plantas inteiras quando estas se encontram quase despidas de folhas e os grãos com baixo teor de umidade, em torno de 18%. As plantas arrancadas são espalhadas no terreiro ou amontoadas no campo, sobre toras de madeira, para evitar o contato com o solo, até os grãos atingirem uma umidade em torno de 14%. A batidura se processa com varas flexíveis; utilizam-se também trator ou animais passando várias vezes sobre a camada de plantas.

10.1.2 - Mecânica

É ainda pouco utilizada, mas atualmente há muito interesse em sua adoção. A indústria nacional já dispõe de equipamentos que vêm sendo cada vez mais aperfeiçoados. A prática da colheita mecânica envolve as seguintes etapas:

- ↳ Corte e arranquio - Equipamento montado na frente do trator.
- ↳ Enleiramento - Com eleirador acoplado na tomada de força do trator. Ambas as operações são feitas quando os grãos se encontram entre 18% e 20% de umidade.
- ↳ Recolhimento e debulha - É feita por uma terceira máquina, acoplada na traseira de um trator. Esta máquina recolhe as plantas enleiradas e secas, processa a debulha e a ventilação e ensaca os grãos limpos.

10.1.3 - Colheita conjugada

Esta prática consiste em arrancar as plantas normalmente, como na colheita manual. Após o secamento, processa-se a debulha em trilhadeira estacionária.

11 - ARMAZENAMENTO

Após a colheita e antes do armazenamento, a secagem dos grãos é de fundamental importância para a conservação do produto, caso contrário ocorre deterioração, pelo ataque de diversos microorganismos, e perda da coloração-padrão e da qualidade dos grãos. Como em geral a estocagem do feijão limita-se a curtos períodos de armazenamento, um teor de umidade de 15% garante a qualidade do produto. Caso haja necessidade de estocagem mais prolongada, recomenda-se reduzir a umidade para 12%. O feijão pode ser armazenado em silos especialmente construídos para este fim. Em pequenas propriedades, quando o feijão é estocado em paióis, é necessário que seja acondicionado em sacos de aniagem, e as pilhas sejam dispostas de forma a permitir a circulação do ar. Se armazenados em sacos plásticos ou recipientes vedados, a umidade do grão deve ser inferior a 10%.

12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, M.M. de; LEMOS, J.W.V. VIEIRA, J.C.; OLIVEIRA, F.F. Avaliação de novas variedades de feijão do grupo carioca no sertão de Alagoas. In: Reunião da Comissão Técnica Regional de Feijão, Região III (Norte e Nordeste), 9ª. Maceió, 5-6 de dezembro de 1995. Goiânia, CNPAF, 1995.
- ALBUQUERQUE, M.M.; VIEIRA, J.C. & OLIVEIRA, F.F. de. Avaliação de novas linhagens de feijão dos grupos mulatinho e carioca na região do agreste de Alagoas. Aracaju (SE), 2000. 6p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 33).
- BAIGES, S.S. et al. Evaluation and selection of dry beans for heat tolerance. *Annual Report of the Bean Improvement Cooperative*. Fort Collins, v.39, n.39, p.88-89, 1996.
- LOPES, A.S. Manual de fertilidade do solo. São Paulo: ANDA, 1989. 155p.
- MALAVOLTA, E. Reação do solo e crescimento das plantas. In: MALAVOLTA, E. (Coord.). *Seminário sobre corretivos agrícolas*. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.3-64.
- OLIVEIRA, D.; VILLA NOVA, N.A. Evapotranspiração máxima e lâminas de irrigação necessárias para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) no Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.4, n.1; p.29-36, 1996.
- OLIVEIRA, I.P; DANTAS, J.P. Sintomas de deficiências nutricionais e recomendações de adubação para o caupi. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1984. 23 p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 8).
- PORTES, T.A. Produção de feijão nos sistemas consorciados. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1996. 50p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 71).
- PORTO, E.R.; GARAGORRY, F.L.; SILVA, A.S.; MOITA, A.W. Estimativa de sucesso da agricultura dependente de chuva para diferente épocas de plantio.

Cultura do feijão. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1983. 129p. (EMBRAPA-CPATSA.Documentos, 23).

SHONNARD, G.C.; GEPTS, P. Genetics of heat tolerance during reproductive developement in commom bean. *Crop Science*, Madison, v. 34, September-october, p.1168-1175, 1994.

THUNG, M. Phosphorus a limiting nutrient bean (*Phaseolus vulgaris* L.) production lo Latin America and field screening for efficiency and responses. In: EL BASSAM, N.; DAMBROTH, M.; LOUGHMAN, B.C. (Eds.). Genetic aspects of plant mineral nutrition. Dordrecht Kluwer, 1990. p.501-521.

VICTORIA FILHO, R. Manejo integrado de plantas daninhas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO, 5., 1994, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba: ESALQ., 1994. p.100-111.

VIEIRA, C.; NOGUEIRA, A.O.; ARAUJO, G.A. de A. Adubação nitrogenada e molíbdica na cultura do feijão. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.67, p.117-124, 1992.

WHITE, J.W.; SINGH, S. Breeding for adaptation to drought. In: SCHOHOVEN, A. van; VOYSEST, O., ed. Common beans: research for crop improvement. Cali: CIAT/CAB, 1991. p.501-560.

WOOLLEY, J.; DAVIS, J.H.C. The agronomy of inter-cropping with beans. In: SCHOHOVEN, A. van; VOYSEST, O., ed. Common beans: research for crop improvement. Oxon, U.K: C.A.B. International, 1991. p.707-730.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária
dos Tabuleiros Costeiros*

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44
CEP 49001-970, Aracaju, SE
Fone (0**79) 217-1300 Fax (0**79) 217-6145
E-mail: sac@cpatc.embrapa.br*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**



Trabalhando em todo o Brasil