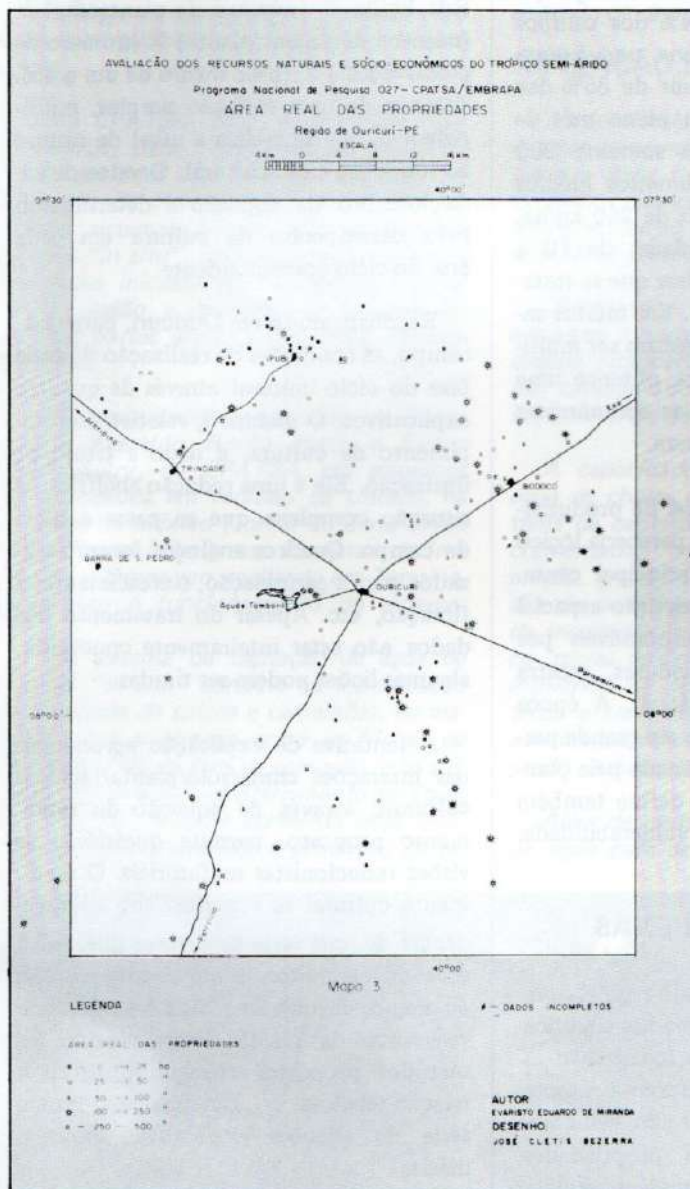


# Que tecnologia agrícola para o Trópico Semi-Árido?

*O caso do feijão em Ouricuri: lição que a Pesquisa foi buscar no campo*

Evaristo Eduardo de Miranda<sup>1</sup>

Márcio Bartolomeu Alves Silva<sup>2</sup>

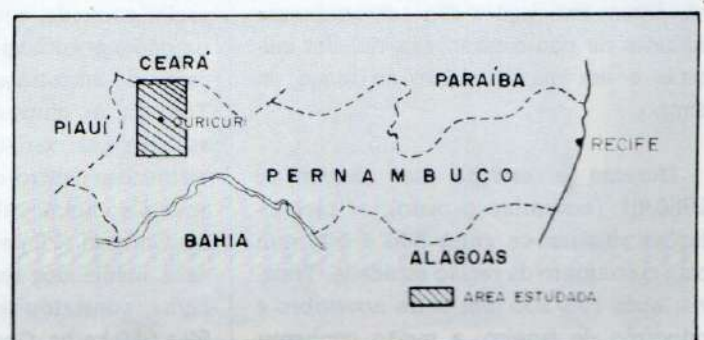


A safra de feijão 1980/81, no sertão de Pernambuco, sob severas condições de seca, apresentou produtividades que variaram de 10 a 1.150 kg/ha. Qual o papel da tecnologia agrícola na explicação dessa variabilidade? Com que critérios a pesquisa agrônoma deve propor itinerários tecnológicos para intensificação dessa agricultura? O que, de fato, limita a produção e a produtividade das culturas no trópico semi-árido?

Para responder essas indagações, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA/Embrapa) vem desenvolvendo métodos de pesquisa a nível do meio rural capazes de: fornecer uma informação sintética e representativa sobre os níveis, a variabilidade (no tempo e no espaço) e a qualidade dos rendimentos culturais dos pequenos e médios produtores; e explicar as razões dos resultados obtidos a partir de uma análise agrônoma das interações clima/solo/planta/técnicas culturais.

Diante da impossibilidade de reproduzir-se em campo experimental a infinita complexidade de situações agrícolas existentes no meio rural do trópico semi-árido, e tendo-se em conta que essas situações conhecem uma flutuação no tempo bastante importante (transformações sócio-econômicas, variações climáticas. . .), o trabalho vem sendo realizado numa área de 8.000 km<sup>2</sup>, bastante problemática, situada no alto sertão de Pernambuco, na região centrada na cidade de Ouricuri. O CPATSA possui, atualmente, 12 projetos de pesquisa através do Programa Nacional de Pesquisa - "Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Trópico Semi-Árido" (PNP 027, Embrapa) - nesta região.

Figura 1 - Ouricuri, no alto sertão de Pernambuco.



<sup>1</sup> O ecólogo Evaristo Eduardo de Miranda é coordenador do Programa Nacional de Pesquisa de Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Trópico Semi-Árido, do CPATSA.

<sup>2</sup> Márcio Bartolomeu Alves Silva, economista, é colaborador de pesquisa da Universidade Federal Rural de Pernambuco e técnico da Secretaria da Fazenda desse estado.

Já que o pesquisador não pode transportar ou reproduzir, a nível de campo experimental, a totalidade da realidade que lhe interessa, neste caso, ele é obrigado a examinar amostras limitadas do espaço rural. Assim, o primeiro problema metodológico definido pelo CPATSA foi o da determinação da amostra dos produtores a serem acompanhados, pois dela dependeriam os resultados e a sua significação ulterior.

No caso da escolha dos produtores a serem estudados, postulou-se que a produtividade e a produção das culturas estavam diretamente ligadas aos sistemas de cultivo e de produção praticados. E que esses sistemas variavam de um agricultor a outro em função de sua situação sócio-econômica e agroecológica. Essas situações foram levantadas e caracterizadas através de um trabalho de campo, envolvendo cerca de 100 variáveis que foram objeto de sínteses numéricas, gráficas e cartográficas.

## A SECA

Dessa síntese, definiu-se uma amostra de cerca de 64 unidades de produção, cujo conjunto de campos e parcelas foram acompanhados semanalmente por pesquisadores e técnicos do CPATSA desde o plantio até a colheita. Esse acompanhamento incluiu uma série de observações qualitativas e quantitativas vinculadas ao clima, à planta cultivada, às adventícias, aos predadores, ao solo, às técnicas culturais praticadas pelo agricultor, etc. Esse conjunto de observações periódicas foi completado por informações obtidas junto ao produtor sobre os antecedentes e precedentes culturais de cada campo, assim como sobre aspectos sócio-econômicos de suas estruturas de produção. No total, obteve-se uma matriz de cerca de 50 variáveis.

Nas 64 propriedades estudadas, foram acompanhados 128 campos cultivados. Em 90% desses campos se praticam culturas consorciadas com 2 a 5 plantas, sendo a associação mais comum feijão/milho com mamona, algodão ou palma forrageira. Essas associações são extremamente variadas na combinação espacial das culturas e em sua instalação ao longo do tempo.

Durante a estação das chuvas de 1980/81 (novembro a maio), as precipitações situaram-se entre 500 e 600 mm para o conjunto da região estudada. Todavia, após 175/200 mm entre novembro e princípio de janeiro, a região conheceu

## A estratégia no semi-árido deve resultar de um confronto entre as análises de agricultores, pesquisadores e responsáveis pelo desenvolvimento regional

uma estiagem de cerca de dois meses em pleno ciclo cultural. Somente em meados de março voltou a chover. Foi mais uma vez "a seca".

## VULNERABILIDADE

Diante dessas condições de estiagem, o milho só produziu em 4% dos campos estudados. O feijão (*Vigna unguiculata Walp*) foi colhido em mais de 85% dos campos - 40% deles em pleno mês de março - tendo recebido somente 200 mm de chuva. Os rendimentos médios de feijão foram em torno de 260 kg/ha, com uma forte variabilidade: de 10 a 1.150 kg/ha. Deve-se precisar que se trata de cultura consorciada. Em muitos casos, esses rendimentos deveriam ser multiplicados por 2 ou 3 para obter-se uma equivalência com as médias agrônômicas de referência em cultura pura.

Para entender esse nível de produtividade e essa variabilidade, pareceria lógico invocar-se a seca como principal causa. De fato, o estudo da repartição espacial das primeiras chuvas, responsáveis por 80% das datas de sementeiras, mostra uma heterogeneidade regional. A época de plantio, condicionando em grande parte o desenvolvimento alcançado pela planta no momento da seca, define também sua maior ou menor vulnerabilidade.

## INTERAÇÕES COMPLEXAS

Nesse sentido, quatro sub-regiões apresentaram produtividades médias significativamente diferentes. Sua localização espacial coincide, em parte, com a caracterização agroecológica da região, elaborada para a amostragem de propriedades. Todavia, as chuvas não podem explicar as enormes variações de rendimentos, verificadas dentro de cada sub-região. Por exemplo, numa sub-região localizada entre Ouricuri (PE) e Parnamerim (PE), onde a média dos rendimentos foi de 270 kg/ha, constatou-se uma variabilidade de 50 a 650 kg/ha. Como explicá-la?

A primeira explicação a essa variabilidade seria a existência de uma grande diferenciação tecnológica entre os agricultores. As pesquisas realizadas revelaram que, em nenhum dos campos acompanhados e em nenhuma das propriedades, nunca se utilizou insumos modernos como adubos químicos, calagem, tratamento de sementes, tratamentos fitossanitários, sementes selecionadas, técnicas de irrigação, etc., sob qualquer forma. A explicação a essa variabilidade deve ser buscada nas interações clima/solo/planta/técnicas culturais ao nível de cada campo. Só uma abordagem multifatorial pode tratar essas interações complexas.

## EQUAÇÃO DO RENDIMENTO

Para cada campo estudado, elaborou-se sua equação lógica de rendimento, ou seja  $Rdt \text{ kg/ha} = (\text{número de plantas/ha}) \times (\text{número de vagens/planta}) \times (\text{número de grãos/vagem}) \times (\text{peso médio de um grão})$ . Trata-se de uma equação simples, multiplicativa, que se realiza a nível de campo ao longo do ciclo cultural. O valor de cada membro da equação é determinado pelo desempenho da cultura em cada fase do ciclo correspondente.

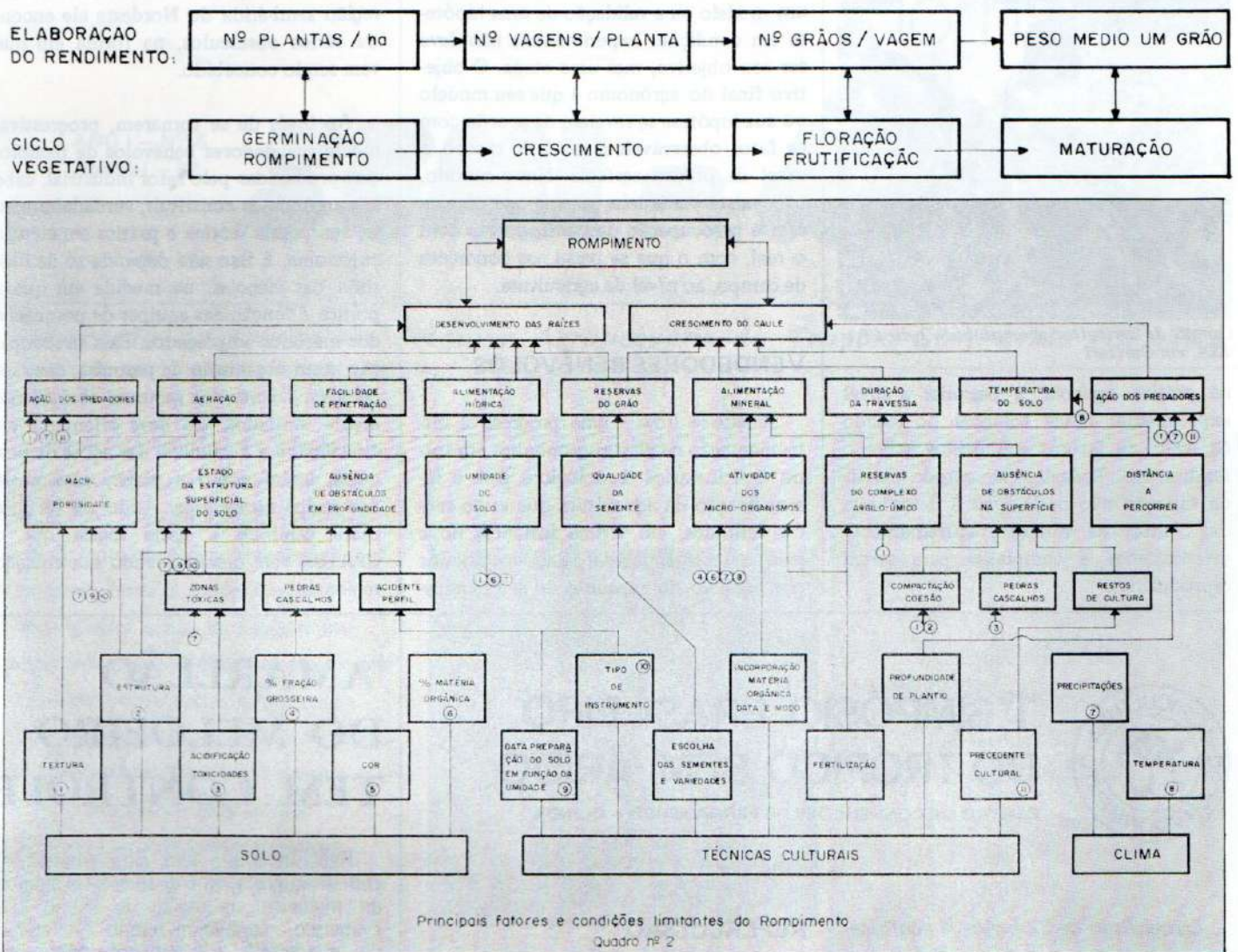
Reconstituiu-se em Ouricuri, para cada campo, as condições de realização de cada fase do ciclo cultural através de quadros explicativos. O quadro I, relativo ao rompimento da cultura, é dado a título de ilustração. Ele é uma redução analítica da situação complexa que se passa a nível de campo. Quadros análogos foram realizados para a germinação, o crescimento, a floração, etc. Apesar do tratamento dos dados não estar inteiramente concluído, algumas lições podem ser tiradas.

A tentativa de explicação agrônômica das interações clima/solo/planta/técnicas culturais, através da equação do rendimento proposto, permite questionar as visões reducionistas unifatoriais. O rendimento cultural se encontra sob a dependência de uma série de fatores que, sob a ação do agricultor, criam condições mais ou menos favoráveis a cada fase do ciclo vegetativo da planta. Nesse sentido, os métodos propostos buscam substituir a relação técnicas rendimento por uma série de relações explicativas interdiárias.

## PROBLEMAS DISTINTOS

O método tenta substituir as relações unifatoriais tradicionais (efeito da água sobre o rendimento, efeito da densidade sobre o rendimento, efeito da variedade

Figura II - Relações entre ciclo vegetativo e elaboração do rendimento



autor: EVARISTO EDUARDO DE MIRANDA

desenho: PAULO PEREIRA DA SILVA FILHO

sobre o rendimento, ou ainda trator igual a rendimento) por um conjunto multifatorial onde as razões, as causas e os efeitos são identificados.

Além de poder explicar as razões das diferenças nos níveis de produção entre agricultores, a equação e os métodos utilizados permitem separar num mesmo nível de produção agricultores com problemas agrônômicos distintos. Assim, dentro de um conjunto de agricultores com rendimentos médios de feijão em torno de 100 kg/ha pode-se distinguir um sub-conjunto onde o que limita a produção é o número de plantas por hectare (problema fitossanitário, por exemplo). Um segundo sub-conjunto pode ser constituído por agricultores que, apesar de terem um bom número de plantas/ha, vêem seus rendimentos limitados pelo número de vagens por planta (um problema de fertilidade ou de variedade, por exemplo). E assim sucessivamente.

Um dos interesses maiores do método é que, ao identificar e hierarquizar os

fatores e condições que limitam a produtividade das culturas, ele permite mostrar para agricultores situados num mesmo nível de rendimento seus problemas agrônômicos específicos, e esses podem ser bem distintos. Vários itinerários tecnológicos para aumentar a produtividade podem dessa forma ser considerados em função de sua maior adequação à situação sócio-econômica e agroecológica do agricultor.

Tourte indica que a natureza, as modalidades e a estratégia do desenvolvimento rural no trópico semi-árido deveria resultar cada vez mais de um confronto de análises e de objetivos entre agricultores, pesquisadores e responsáveis pelo desenvolvimento regional. Atualmente, de um modo esquemático, esse diálogo só está funcionando efetivamente no sentido pesquisa/agricultor, desenvolvimento/pesquisa e desenvolvimento/agricultor.

Disponer de métodos adequados para identificar e hierarquizar o que limita a produtividade dos sistemas vegetais e animais a nível de meio rural é uma

primeira etapa indispensável, sem a qual tudo pode ser hipotecado na pesquisa regional. Na busca e no desenvolvimento desses métodos, o CPATSA tenta alimentar e criar as bases de uma pesquisa agrônômica articulada com as especificidades da realidade regional.

### MODELO COM ETAPA

Etapa necessária, mas não suficiente para atravessar os áridos caminhos do desenvolvimento regional. Ela deverá ser completada por uma maior organização autônoma dos agricultores, a exemplo do que assiste-se no Sul do país, capaz de fundamentar as grandes linhas da política agrícola regional. Principalmente no que diz respeito a uma melhor integração entre o setor industrial nacional e a pesquisa agropecuária pública e privada.

Segundo Sebillotte, a agronomia se constitui como ciência na medida em que define seus métodos e obtém resultados positivos a nível de meio rural. Inspirando-se em problemas concretos existentes



Campo de agricultor acompanhado pelo CPATSA, em Ouricuri

na prática agrícola, a pesquisa a nível experimental busca soluções no estudo da ação de fatores conhecidos sobre o rendimento. Todavia, esse estudo de leis de variação não pode levar à descoberta das fontes de variação, extremamente diversificadas e complexas para serem reproduzidas.

O agrônomo não pode se limitar ao resultado experimental. A obtenção de um modelo ou a validação de uma hipótese em condições experimentais não deve ser seu objetivo, mas uma etapa. O objetivo final do agrônomo é que seu modelo ou sua hipótese se revelem de acordo com os fatos observáveis a nível de campo, a nível da prática agrícola. Nesse sentido, não existe verdadeira ciência agrônômica sem a preocupação de confrontação com o real, com o que se passa nas condições de campo, ao nível da agricultura.

## VENDEDORES BENÉVOLOS

Assiste-se hoje a uma progressiva instrumentação da classe agrônômica em torno de itinerários tecnológicos para a intensificação da agricultura que estão sendo definidos, em última instância no e para o setor industrial. Sem se discutir esse modelo de expansão do setor indus-

trial apoiado na modernização da agricultura, sabe-se que no caso específico da região semi-árida do Nordeste ele encontra sérios obstáculos, na forma em que vem sendo concebido.

Ao invés de se tornarem, progressivamente, vendedores benévolos de tecnologias produzidas pelo setor industrial, cabe aos agrônomos constituir, verdadeiramente, sua praxis teórica e prática em ciência autônoma. E isso não depende só da filosofia das ciências, na medida em que a prática é função das equipes de pesquisa e dos métodos empregados. Essa preocupação, num organismo de pesquisa, deve ser coletiva. Diante dos recursos obrigatoriamente limitados, ela deve orientar a racionalidade e a validade das ações de pesquisa, assim como a gestão econômica dos meios necessários. Árido ou fértil, é neste caminho e nesta lógica que o CPATSA vem desenvolvendo sua atuação regional.



## 1º SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

CENTRO DE CONVENÇÕES DE PERNAMBUCO - OLINDA

Especialistas de 22 países já confirmaram presença no 1º Simpósio Brasileiro do Trópico Semi-Árido, a realizar-se de 15 a 20 de agosto próximo, no Centro de Convenções de Pernambuco, em Olinda. Nesse evento, serão confrontadas experiências acumuladas pela pesquisa agropecuária na região, bem como apresentados trabalhos técnico-científicos e conferências sobre outras regiões áridas e semi-áridas da América, África e Oriente Médio.

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido também recebeu confirmação de 12 pesquisadores que participarão dos seis painéis programados para o Simpósio: São eles: René Billaz, C. Dancette e Francis Forest (França), Udo Nessler (Israel), George Hargreaves e Otto Helweg (Estados Unidos), Manoel Anaya Garduno (México), Ibrahim Diallo (Alto Volta), S. El Amami (Tunísia), Senhadji (Marrocos), Jacques Faye (Senegal), Tiecouradie Diarra (Mali).

## REPERCUSSÃO

Em contatos mantidos pessoalmente com autoridades ligadas ao setor rural de todos os estados do Nordeste, uma comitiva composta por Sebastião Freitas, Rosa Edite Pedreira, ambos do Departamento de Informação e Documentação da Embrapa, e José de Souza Silva, Difusor de Tecnologia do CPATSA, constatou a grande repercussão que o Simpósio está obtendo, principalmente por se tratar da primeira oportunidade em que serão debatidos, num evento de âmbito nacional, temas relacionados ao processo de geração, difusão e adoção de tecnologia agrícola no Nordeste Semi-Árido do Brasil.

A abrangência do tema central — Agricultura e Desenvolvimento — vai possibilitar uma ampla participação de profissionais e de estudantes de diversas áreas, o que já está sendo comprovado pelo volume de inscrições, a quantidade e variedade de trabalhos enviados à Comissão de Seleção do Simpósio.

## “AMARELÃO” DO MELOEIRO TEM CONTROLE

Recentemente, tem sido observado, com freqüência, um distúrbio fisiológico do meloeiro, na região do Médio São Francisco, conhecido como “amarelão do meloeiro”. Inicialmente, as folhas tornam-se amareladas e, à medida que o distúrbio se intensifica, aparece um secamento nos bordos das folhas e o desenvolvimento da planta é prejudicado. Este sintoma verifica-se, geralmente, logo no início do ciclo fenológico da cultura, no primeiro mês após o plantio.

De acordo com testes de campo e em casa de vegetação, realizados pelos pesquisadores Clementino M. B. de Faria e José Ribamar Pereira, do CPATSA, esse distúrbio é causado pela deficiência de molibdênio, que pode ocorrer tanto em solos ácidos como em solos de zonas semi-áridas pobres em matéria orgânica e, ainda, em solos com problema de drenagem. Por outro lado, observou-se que a aplicação de fertilizantes, na forma de sulfato de amônio, em doses altas, intensifica a ocorrência do “amarelão”, ou mesmo pode provocar o aparecimento do problema em locais onde ainda não tenha ocorrido. Isto porque o íon sulfato inibe a absorção do íon molibdato pelas plantas.

Conforme o Comunicado Técnico nº 8, do CPATSA, elaborado pelos citados pesquisadores, o controle do “amarelão” pode ser feito com aplicação de molibdato de amônio ou molibdato de sódio a 0,05% (10 gramas do produto para 20 litros de água), logo que apareçam os primeiros sintomas do problema.