



ASPECTOS NUTRICIONAIS E RESPOSTA DO FEIJÃO-CAUPI À CALAGEM E ADUBAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ

Edilson Carvalho Brasil ¹

Manoel da Silva Cravo ²

1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) é uma cultura de grande importância sócio-econômica nas regiões Nordeste e Norte, onde a cultura tem sido cultivada tradicionalmente, por constituir-se em importante componente da dieta alimentar das populações locais, especialmente, aquelas de menor poder aquisitivo, além de promover a fixação de mão-de-obra no campo, melhorando a geração de emprego e renda.

Por possuir boa adaptabilidade às condições adversas de solo e em decorrência das suas características de rusticidade e precocidade, nessas regiões a cultura possui grande aceitação para o cultivo, por parte de agricultores de base familiar. Além disso, a cultura tem sido utilizada como safrinha por médios e grandes produtores de soja da região Centro-Oeste, onde tem sido observado um crescente aumento da área plantada e da produtividade.

Na Amazônia legal, o Pará se destaca como o principal estado produtor de feijão-caupi, tendo apresentado, em 2009, área plantada correspondente 37% da região. No período de 1993 a 2007 a área plantada no Pará passou de cerca 36,2 para 58,5 mil hectares. No mesmo período, a produtividade média do estado, também, apresentou aumento, passando de 644 a 837 kg ha⁻¹, o que foi atribuído à adoção de tecnologias adequadas às condições locais. No entanto, a partir desse período, até 2010, tanto a área plantada como a produtividade experimentaram uma redução, segundo dados da Secretaria de Agricultura do estado do Pará. A redução de produtividade pode ter sido motivada pela crise econômica mundial ocorrida a partir de 2008, que promoveu a elevação substancial no preço dos fertilizantes em nível mundial, dificultando a aquisição desse insumo por parte de agricultores. Isso demonstra a importância da utilização adequada de corretivos e fertilizantes, como forma de elevar a produtividade das culturas, em níveis economicamente aceitáveis. Essa produtividade tem grande potencial de crescimento, considerando-se resultados obtidos experimentalmente e o fato de que o manejo do solo nas áreas de plantio, ainda, é inadequado e a utilização de adubação têm sido feitos sem critérios adequados de recomendação.

O presente trabalho aborda aspectos relacionados às limitações nutricionais dos solos do estado do Pará e apresenta resultados de pesquisas realizadas nas condições da região, com ênfase na resposta da cultura do feijão-caupi à aplicação de corretivos e fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos, além das bases para a recomendação de adubação.

¹ Eng^o Agrônomo D.Sc. Fertilidade do Solo, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. Tr. Enéas Pinheiro s/n, CEP 66.095-100, Belém-PA, edilson.brasil@embrapa.br.

² Eng^o Agrônomo D.Sc. Fertilidade do Solo, Pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental. Tr. Enéas Pinheiro s/n, CEP 66.095-100, Belém-PA, msgravo@gmail.com.



2. CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS NAS ÁREAS PRODUTORAS DE FEIJÃO-CAUPI

No Pará, a maior parte de área cultivada com feijão-caupi se concentra no chamado “Polo Produtor” de feijão-caupi, na microrregião Bragantina, que congrega mais de 20 municípios e localiza-se no nordeste paraense, região que apresenta condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

As classes de solo predominantes nessa região são os Latossolos e Argissolos, onde ocorrem Latossolo Amarelo textura média, Latossolo Vermelho Amarelo textura média e Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, sob vegetação originalmente de floresta. Esses solos são pobres quimicamente e possuem elevada acidez, consequência do intenso processo de intemperização. Os baixos teores de argila (variando de 3,0 a 15% na camada superficial), evidenciam a necessidade de manejo cuidadoso, tanto nas operações de mecanização como no uso de nutrientes móveis no solo.

Em levantamento realizado a partir de amostras representativas de solo no “Polo produtor de feijão-caupi”, no nordeste do estado do Pará, constatou-se a baixa capacidade desses solos para suprir as necessidades nutricionais da cultura. Na grande maioria das amostras, os teores de P, K, Ca e Mg encontram-se abaixo dos limites críticos estabelecidos para o estado do Pará e, portanto, limitam o desenvolvimento normal da cultura.

Embora o teor médio de alumínio trocável não seja considerado elevado ($0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), em média o valor do pH do solo é muito baixo (4,2). Um aspecto relevante desses solos está relacionado com a carência de cátions básicos que ocorre em 95% das amostras, manifestada pelos baixos níveis de saturação por bases.

3. CALAGEM

A calagem é uma prática muito pouco utilizada na cultura do feijão-caupi no Pará, motivada, principalmente, pelos elevados preços do calcário no mercado regional, atribuídos aos custos de transportes desse insumo para a região. A prática da queima da vegetação, realizada por parte de pequenos agricultores que não dispõem de recursos para aquisição de fertilizantes e calcário, também contribui para esse quadro, já que as cinzas têm efeito fertilizante e corretivo da acidez, permitindo o cultivo por um a dois anos consecutivos, no sistema de agricultura itinerante.

Embora, a planta de feijão-caupi seja considerada tolerante à acidez, pesquisas têm demonstrado que, em solos de baixa fertilidade natural, como os predominantes no nordeste paraense, as maiores possibilidades de resposta à calagem estão diretamente relacionada à condições de baixos teores de Ca e Mg, além da elevada saturação por Al.

A baixa expressão de produtividade do feijão-caupi, em resposta à aplicação de calcário, está condicionada à conhecida tolerância dessa cultura à acidez do solo. Por essa razão, as pesquisas com esse insumo não têm apresentado resultados muito expressivos e, geralmente, as quantidades de calcário a serem aplicadas não excedem o equivalente a 2 t ha^{-1} , indicando



que a resposta à calagem está mais relacionada ao fornecimento de Ca e de Mg, do que com a correção da acidez do solo.

Em trabalhos conduzidos no nordeste paraense, as maiores produtividades de grãos foram obtidas com doses de calcário de aproximadamente 1 t ha^{-1} , havendo diferença de resposta entre variedades de feijão-caupi. As variações observadas na produtividade das variedades usadas se devem às diferenças de tolerância à acidez do solo, fato também constatado em genótipos de feijão-caupi testados no Estado de Roraima.

A recomendação da quantidade de calcário a ser aplicada na cultura do feijão-caupi deve levar em consideração os resultados da análise de solo, de modo a promover a redução da saturação por alumínio a valor igual ou inferior a 20%. Recomenda-se o uso de calcário dolomítico, principalmente em solos com teor de magnésio inferior a $0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

4. ADUBAÇÃO NITROGENADA

O fornecimento de N para as plantas de feijão-caupi normalmente se dá por meio do processo de nodulação, em consequência da fixação biológica de N_2 , a partir da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Por essa razão, não tem sido observada resposta da cultura à adubação nitrogenada, já que esta pode interferir no processo de nodulação das raízes das plantas. Porém, em áreas recém-desmatadas ou em solos de textura arenosa e com baixos teores de matéria orgânica (menos de 10 g kg^{-1}), tem sido recomendado efetuar a aplicação de adubação nitrogenada, em cobertura, na dosagem de 20 kg ha^{-1} de N aos 20 a 30 dias após o plantio.

5. ADUBAÇÃO FOSFATADA

Os baixos teores de P nos solos da Amazônia representam um dos principais problemas de ordem nutricional para o desenvolvimento normal das culturas na região. Além da importância do nutriente para o estado nutricional das plantas, em leguminosas o P possui uma influência adicional, devido às várias funções exercidas no processo simbiótico.

O feijão-caupi tem apresentado resposta à aplicação de P em estudos realizados em diversos locais no Pará. Em geral, a resposta da cultura ao nutriente é influenciada pelo teor de argila do solo. A partir de estudos conduzidos no nordeste paraense, por quatro anos consecutivos, em solos de textura média, o valor de 13 mg dm^{-3} de P foi estabelecido como nível crítico para a cultura. No Amazonas, em estudo realizado durante cinco anos consecutivos de cultivo de feijão-caupi, em Latossolo Amarelo muito argiloso, o nível crítico de P no solo estabelecido foi de 8 mg kg^{-1} , utilizando a solução extratora de Mehlich-1. Nesse estudo, a aplicação de 60 kg ha^{-1} de P_2O_5 , via fertilizante, foi suficiente para elevar o teor inicial do nutriente ao nível crítico.



6. ADUBAÇÃO POTÁSSICA

Os teores de potássio encontrados nos solos do nordeste paraense são considerados baixos, para o bom desempenho produtivo da cultura do feijão-caupi. Trabalhos conduzidos em dois municípios representativos do "Polo produtor" de feijão-caupi demonstram que a cultura apresenta resposta à adubação potássica. Os maiores rendimentos relativos de grãos foram obtidos quando os teores de K no solo, extraídos com Mehlich 1, encontravam-se entre 20 a 40 mg dm⁻³, estando dentro da faixa de 20 a 50 mg dm⁻³, considerada como nível médio nas recomendações de adubação para feijão-caupi na região Meio-Norte. Com base nesses resultados, o nível crítico de K para a cultura foi inicialmente definido em 26 mg dm⁻³. Porém, a partir de pesquisas em que a amostragem do solo foi realizada antes da semeadura da cultura, estabeleceu-se o valor de 32 mg dm⁻³ como nível crítico para as condições de solo de textura média do nordeste do Pará, valor que passou a ser considerado nas recomendações de adubação potássica para as condições da região.

7. RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

A utilização de adubos e corretivos, por parte dos produtores de feijão-caupi no Pará, depende do poder aquisitivo e do nível de entendimento da importância dessa prática, para a obtenção de boas produtividades da cultura. Em geral, os agricultores da região do nordeste paraense que utilizam fertilizantes na cultura do feijão-caupi, não usam a análise de solo para a definição das quantidades dos insumos a serem aplicados. Além disso, são realizadas aplicações anuais da mesma quantidade de fertilizantes, em formulações NPK, o que tem favorecido o acúmulo de determinados nutrientes no solo, como é o caso do P, aumentando os custos de produção e diminuindo a eficiência da adubação para a cultura. Em adição, a grande maioria não usa calcário, o que contribui para o esgotamento do Ca e Mg do solo e o aumento da acidez.

A partir da sistematização dos resultados das pesquisas realizadas na região, em 2007 foram estabelecidos os critérios para a definição das quantidades de fertilizantes e corretivos a serem aplicados na cultura do feijão-caupi, e contemplados na publicação "Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará".

Além dos nutrientes usualmente considerados na recomendação de adubação para a cultura, deve-se levar em consideração, também, a necessidade de suprir adequadamente as exigências em enxofre e micronutrientes, já que o elevado grau de intemperização dos solos representativos da região favorece a deficiência desses nutrientes, após alguns anos de cultivo. Neste sentido, tem sido sugerida a utilização preferencial de fontes de fertilizantes que contenham enxofre, como é o caso de sulfato de amônio e superfosfato simples. Em situações que sejam detectadas deficiências de micronutrientes, por meio da análise de solo ou foliar, recomenda-se fazer uso de uma fonte comercial, para aplicação ao solo.