

## **MANEJO DO SOLO – ÁGUA – PLANTA EM PLANTIOS DE ABACAXI**

DOMINGO HAROLDO REINHARDT, PhD

Chefe Geral e Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, [domingo.reinhardt@embrapa.br](mailto:domingo.reinhardt@embrapa.br)

A fruticultura brasileira destaca-se no mundo por sua grande produção, sendo o Brasil o terceiro maior produtor entre todos os países, e também por sua enorme diversidade que engloba espécies nativas, naturalizadas e exóticas adaptadas aos diferentes biomas, do Sul ao Norte do país.

O abacaxizeiro tem um lugar especial na flora frutícola brasileira. Sendo planta nativa apresenta uma grande diversidade de espécies e variedades, sobretudo no Norte do país, embora sejam poucas as variedades usadas efetivamente em cultivo comercial.

Esta lavoura está em todo o Brasil, que há muito tempo está entre os três maiores produtores de abacaxi no mundo, mas sua produção comercial mais expressiva está restrita a um número não muito grande de microrregiões e municípios, onde a planta não apenas se adaptou bem, mas também onde o seu cultivo se tornou algo essencial para a economia local, induzindo os produtores e trabalhadores a ter um carinho e zelo especiais por essa lavoura.

E esta atenção especial é condição indispensável para ter sucesso na produção comercial de abacaxi, pois se trata de planta muito diferenciada das demais fruteiras cultivadas e das demais culturas agrícolas em geral, exigindo práticas culturais até certo ponto peculiares. Este trabalho aborda as principais características do abacaxizeiro, alinhadas com as suas principais exigências em condições de solo, clima e disponibilidade de água e nutrientes, bem como os cuidados decorrentes no manejo da cultura visando o seu bom desenvolvimento que se traduz em boa produtividade e obtenção de frutos com qualidade comercial adequada.

### **As principais características do abacaxizeiro**

O abacaxizeiro (*Ananas comosus comosus*) pertence a bromeliaceae, família de plantas com grande diversidade, mas com predomínio de espécies que vivem sobre outras plantas, sendo chamadas de epífitas. Embora não sejam parasitas, isto é, estas plantas não extraem da planta hospedeira nenhum nutriente, mas a usam apenas como suporte e espaço de fixação, as epífitas vivem num ambiente aéreo, rico em oxigênio, mas pobre em nutrientes e água. Diante disso, as bromélias desenvolveram uma capacidade especial de captação de água e de nutrientes através das suas folhas para atender as suas necessidades. Quando a chuva é escassa, mas a umidade relativa do ar elevada, estas plantas são capazes de aproveitar bem a umidade do ar, inclusive o orvalho das manhãs mais frescas.

O abacaxizeiro, embora seja uma bromeliácea, é de vida terrestre, fixando-se e extraindo nutrientes do solo, mas sem perder a sua capacidade de bom aproveitamento de água e de nutrientes via foliar. Por ser de vida terrestre, o abacaxizeiro vive em ambientes com mais luz e maior insolação que as bromélias epífitas anteriormente mencionadas.

Outro contraste que distingue o abacaxizeiro nitidamente das demais bromélias é a sua capacidade de formar um fruto – na realidade uma infrutescência ou fruto composto - de tamanho bastante grande em comparação com o próprio porte da planta. E para formar este fruto grande o abacaxizeiro precisa ter uma massa de folhas e de caule condizente, o que exige um ambiente favorável ao seu desenvolvimento.

O abacaxizeiro apresenta características morfológicas, anatômicas e fisiológicas peculiares, desenvolvidas no processo de evolução natural para a sua adaptação às condições ambientais predominantes, e que contribuem para a sua boa capacidade de sobrevivência em condições de baixa disponibilidade de água e de bom aproveitamento da umidade e de nutrientes via foliar.

O arranjo das suas folhas em espiral em torno do eixo central (caule), formando como se fossem canais direcionados do ápice para a base da planta, favorece a boa captação da água de chuvas e também da umidade do ar, inclusive o orvalho que se forma em manhãs de temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar. É comum observar a presença de água nas axilas das folhas basais do abacaxizeiro. Esta distribuição típica das folhas também favorece a boa captação da luz solar.

A presença desta umidade nas axilas das folhas basais, por sua vez, é um meio adequado para a diluição de nutrientes, os quais são absorvidos através de raízes adventícias localizadas nesta região, em geral abraçando o caule da planta. Estas raízes típicas do abacaxizeiro estão inseridas num ambiente com boa disponibilidade de oxigênio, portanto bem arejado, algo similar ao que ocorre com as bromélias epífitas.

O sistema radicular subterrâneo do abacaxizeiro é bastante superficial, mas forma uma rede fasciculada de raízes relativamente finas e frágeis.

Entre as características das folhas do abacaxizeiro destaca-se a presença de uma cutícula, uma camada de tecido que recobre a superfície foliar, protegendo-a e ao mesmo tempo reduzindo a perda de água. A parte inferior das folhas é recoberta por tricomas, cabelos finos e curtos, de coloração bronzeada, que cobrem canaletas finas dispostas paralelas umas às outras, em linhas verticais, da ponta em direção à base da folha. Os tricomas tem a função de refletir a luz solar, reduzindo a temperatura foliar e a perda de vapor d'água. Essa perda também é minimizada porque os tricomas criam uma espécie de câmara úmida em torno dos estômatos, que são as aberturas principais para a entrada de gás carbônico e a saída de vapor d'água.

As folhas do abacaxizeiro também apresentam uma camada subsuperficial, chamada de hipoderme, com tecido adaptado para armazenar água, o parênquima aquífero, o que contribui para a sua adaptação a condições de deficiência hídrica.

E estas características anatômicas e morfológicas são complementadas por um mecanismo fisiológico de fixação de gás carbônico na fotossíntese que constrói a biomassa com uso muito eficiente de água, o chamado mecanismo das crassuláceas. Os estômatos

do abacaxizeiro, ao contrário que ocorre na maioria das outras plantas, abrem-se durante a noite e permanecem abertas apenas nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas antes do anoitecer, uma forma muito eficiente de reduzir a perda de água sob a forma de vapor, a qual ocorre através dos estômatos abertos.

### **Exigências edáficas do abacaxizeiro**

Lavouras de abacaxi podem ser encontradas em locais com solos bastante diferenciados em suas características, desde solos bastante arenosos até solos com teores elevados de argila. Porém, é muito raro observá-las em baixadas úmidas. Predominam os plantios em tabuleiros, observando-se, com frequência também abacaxizais em encostas de declividade menos acentuada.

Esta distribuição das lavouras obedece à maior exigência do abacaxizeiro que se refere à boa aeração e drenagem do solo. A planta não suporta solos sujeitos ao encharcamento e à umidade excessiva que limita sobremaneira a boa disponibilidade de ar e, portanto, oxigênio para o desenvolvimento do sistema radicular e da planta inteira, algo bem plausível por sua origem e inserção na família das *Bromeliaceae*.

A demanda por uma boa aeração implica na preferência do abacaxizeiro por solos com boa estrutura, sem compactação, seja natural ou induzida pelo trabalho do homem, e com bom teor de matéria orgânica que contribui para a melhoria da estrutura do solo, além de enriquecê-lo em nutrientes e em vida biológica essencial para o equilíbrio entre as populações de micro-organismos no solo.

Solos com textura intermediária, portanto com equilíbrio entre partículas mais finas e mais grossas, garantindo um bom arejamento, são os mais indicados para o cultivo de abacaxi. Inserem-se neste contexto solos com 15% a 35% de argila e mais de 15% de areia. Existem, porém, cultivos bem sucedidos em solos mais argilosos, mas com boa drenagem, e em solos mais arenosos, mas nestes últimos devem ser aplicadas práticas, a exemplo da incorporação de matéria orgânica, que favoreçam uma melhor retenção e disponibilização de água e de nutrientes para as plantas.

Solos com elevada fertilidade química natural são sempre bem-vindos para a lavoura de abacaxi, pois podem diminuir custos com o fornecimento de nutrientes via adubação, mas neste contexto o fator mais importante a ser observado é a acidez do solo medida pelo fator pH. O abacaxizeiro apresenta desenvolvimento adequado em solos com pH entre 4,5 e 5,5, portanto é uma das poucas culturas agrícolas bem adaptadas a condições de solo com acidez relativamente elevada. Em condições de solo com pH acima ou abaixo da faixa mencionada ocorrem alterações negativas na disponibilidade e absorção de nutrientes do abacaxizeiro. Quando o pH sobe acima do valor 5,5 observam-se deficiências no aproveitamento de micronutrientes pela planta.

### **Exigências nutricionais do abacaxizeiro**

Na literatura encontram-se informações bastante variadas com relação a quantidades de nutrientes extraídas por uma lavoura de abacaxi. Estimativas são baseadas no volume da biomassa e os teores dos nutrientes nos órgãos das plantas. As variações também decorrem das diferenças de densidades de plantio e de vigor das variedades de abacaxi cultivadas.

Observando diversas fontes de informação disponíveis, conforme citados em Souza e Reinhardt (2009), podem ser estimados os seguintes valores médios de acumulação de macronutrientes primários em um abacaxizal: 178 kg de nitrogênio (N), 21 kg de fósforo (P) (corresponde a 48 kg de  $P_2O_5$ ) e 455 kg de potássio (K) (corresponde a 536 kg de  $K_2O$ ). Portanto, a relação média de acumulação entre estes nutrientes principais é N : P : K = 1,0 : 0,12 : 2,5 ou N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  = 1,0 : 0,27 : 3,0. Fica evidente que o abacaxizeiro extrai grandes quantidades de potássio e de nitrogênio, mas tem demanda muito menor em fósforo. A demanda do abacaxizeiro para cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre, que são os macronutrientes secundários, é mais alta que a de fósforo, mas é muito inferior àquela de potássio e nitrogênio. Quanto aos micronutrientes a demanda é pequena, sendo inferior a 500 g por hectare para zinco (Zn), boro (B) e cobre (Cu) e não passando de 4 kg a 7 kg para manganês (Mn) e ferro (Fe), conforme mencionado por Souza e Reinhardt (2009) citando vários autores.

Considerando estas exigências de uma lavoura de abacaxi com relação aos nutrientes minerais, não surpreendem os resultados médios obtidos em experimentos de adubação mineral em diferentes regiões produtoras no Brasil. Observando-se 18 experimentos realizados nos Estados da Bahia, Pernambuco, São Paulo, Minas Gerais e Distrito Federal, em 78% dos trabalhos houve resposta positiva na produção de abacaxi para a adubação com nitrogênio, em 56% para o caso de fósforo e em apenas 33% dos estudos para potássio (L.F. da S. Souza, comunicação pessoal). Portanto, o macroelemento mais extraído pela planta, o potássio, apresentou efeito positivo menos regular sobre o peso e tamanho dos frutos do abacaxizeiro. A explicação para isso é que a disponibilidade de potássio, em parte dos solos dos locais experimentais, ocorreu em quantidades suficientes para atender a demanda da planta com relação à formação dos frutos.

Por outro lado, não deve ser esquecido que os consumidores nos mais diversos mercados exigem a oferta de frutos não apenas com tamanho adequado, mas, sobretudo, com qualidade, aroma e sabor. Estas propriedades são definidas não por aspectos físicos, mas por atributos químicos e organoléuticos do fruto, que precisam ser observados por ocasião da definição do fornecimento de nutrientes às plantas por meio da adubação.

O efeito do potássio sobre estes atributos são nítidos e muito superiores aos observados para nitrogênio e fósforo. O potássio melhora o aroma do abacaxi, aumenta os teores de acidez e açúcares, melhora a consistência da polpa e intensifica a cor da casca, que são efeitos positivos importantes para o estabelecimento de frutos de boa qualidade. Além disso, a boa disponibilidade de potássio para o abacaxizeiro tende a aumentar a resistência do pedúnculo que sustenta o fruto, diminuindo o risco de tombamento do fruto e da planta, o que reduz a ocorrência de frutos danificados pela queima solar durante períodos de alta radiação. Uma boa nutrição do abacaxizeiro com potássio aumenta ainda a firmeza da casca do fruto e, por consequência, a sua resistência ao transporte após a

colheita, o que é algo crucial para minimizar perdas de frutos na longa trajetória até os mercados.

Ao contrário do potássio, o nitrogênio não favorece a maioria dos atributos de qualidade do fruto, embora este nutriente seja crucial para se obter frutos de bom tamanho e peso. Os efeitos do fósforo são, em geral, menores ou mesmo inexistentes em relação aos atributos qualitativos do abacaxi.

### **Exigências climáticas do abacaxizeiro**

Planta de origem de regiões tropicais, a faixa ótima para o crescimento e desenvolvimento do abacaxizeiro está entre 22°C e 32°C. A planta suporta temperaturas fora desta faixa, mas em condições extremas, com temperaturas acima de 40°C ou abaixo de 5°C, a planta resiste apenas por períodos curtos. Variações de temperatura entre o dia e a noite, com amplitude de 8°C a 14°C, contribuem para a melhoria da qualidade do fruto (Cunha et al., 2009).

Embora o abacaxizeiro seja planta com capacidade de resistir bem a períodos secos, o seu cultivo comercial sem uso da irrigação tende a ser viável em condições ambientais com chuva anual acima de 1.000 mm. No entanto, a capacidade de adaptação da planta faz com que se encontram plantios comerciais em regiões com 500 mm a 4.000 mm de chuvas anuais, mas é natural que em condições que se afastam daquelas consideradas ótimas, os custos de produção, bem como os riscos de perdas de frutos e de prejuízos econômicos para o produtor tendem a aumentar significativamente.

Períodos secos prolongados, como ocorrem no Cerrado brasileiro com cerca de três a cinco meses de chuvas bastante reduzidas, dificultam o cultivo comercial de abacaxi, mas a experiência tem mostrado que este é viável, pois as plantas sobrevivem durante o período seco e tendem a recuperar o crescimento e vigor no início da época chuvosa seguinte, permitindo a posterior indução da floração e a colheita de frutos de tamanho e qualidade adequados antes do próximo período seco.

A umidade relativa do ar é fator importante, e às vezes pouco valorizado, para o desenvolvimento do abacaxizeiro e a formação de frutos com boa qualidade. O abacaxizeiro prefere umidade do ar intermediária (em torno de 60% a 80%), pois valores baixos podem causar fendilhamento dos frutos e altos favorecem a incidência de doenças. Em períodos secos, a umidade relativa do ar pode amenizar os efeitos negativos sobre o crescimento da planta.

O abacaxizeiro é bastante exigente em radiação solar, considerando-se que uma média de 6,5 horas diárias de brilho solar (insolação direta, sem a interferência de nuvens) é satisfatória para o seu desenvolvimento e produção. Isto corresponde a uma insolação de 2.200 a 2.500 horas por ano.

## **Cuidados no manejo da cultura diante das suas exigências ambientais e nutricionais**

### **1. Manejo do solo**

#### **a) Plantio em área nova**

Sistema radicular frágil e superficial, que pouco ajuda a fixar o solo, e crescimento inicial lento, levando a uma demora na obtenção de cobertura vegetal adequada da superfície do solo, são dois aspectos que necessitam ser considerados no estabelecimento de um plantio de abacaxi. Mesmo sendo cultivada em altas densidades, a lavoura de abacaxi demora em proteger o solo, o qual fica sujeito a perdas por erosão (carreamento do solo superficial mais fértil para locais mais baixos e fora da gleba), degradação física, perda de fertilidade química e de vida biológica no solo.

Diante disso, o plantio de abacaxi deve ser estabelecido preferencialmente em áreas planas ou de declividade até 5%. Em terrenos com declividades acima de 5% torna-se obrigatório o uso de práticas de conservação do solo, como plantio em curvas de nível, uso de cordões vegetados em contorno e a manutenção da cobertura do solo, especialmente na fase inicial do plantio. Outra prática recomendável é manter faixas com a vegetação natural ou com plantas de boa cobertura do solo no sentido do “corte” da pendente.

No preparo inicial do solo, em áreas sem o cultivo anterior de abacaxi, pode-se incluir também uma etapa de pré-cultivo do solo utilizando plantas melhoradoras, também conhecidas como adubos verdes. Essa prática agrícola tem por finalidade melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo por meio do cultivo de gramíneas e leguminosas, a exemplo de sorgo forrageiro, milheto, crotalárias, mucunas, feijão-de-porco, girassol, lab lab, entre outras. O mais indicado é fazer uma semeadura com uma mistura de sementes de diferentes espécies de gramíneas e leguminosas, utilizando 75% de gramíneas e 25% de leguminosas. O coquetel de plantas melhoradoras deverá ser roçado aproximadamente aos 120 dias após a semeadura, ou no estágio máximo de floração das espécies. Após a roçagem o material deverá permanecer sobre o solo como cobertura morta, sendo que essa atividade deve ser sincronizada com o período correspondente ao início do plantio na região.

#### **b) Plantio em área anteriormente cultivada com abacaxi**

Considerando a escassez de matéria orgânica nos solos tropicais, a importância da matéria orgânica para a estrutura e fertilidade do solo e o efeito muito favorável destas condições sobre o desenvolvimento do abacaxizeiro, não faz sentido efetuar a queima dos restos culturais do abacaxizal. Há estimativas que os resíduos culturais de uma lavoura de abacaxi cv. Smooth Cayenne representam uma massa verde de 60 t a 150 t por hectare, o que corresponde a 12 t a 30 t de matéria seca. Nesta massa podem estar presentes 200 kg de nitrogênio, 100 kg de  $P_2O_5$ , 500 kg de  $K_2O$ , 30 kg de Ca e 60 kg de Mg por hectare, o que pode representar uma economia considerável na necessidade de fornecimento de nutrientes via adubação.

No caso de uma lavoura de abacaxi da cv. Imperial no Extremo Sul da Bahia, uma variedade de vigor inferior ao da cv. Smooth Cayenne, foi estimada a presença de 17 t por hectare de matéria seca nos restos culturais, contendo 105, 27, 250, 67 e 31 kg por hectare de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, respectivamente (Oliveira, A.M.G, 2014).

Para o bom aproveitamento dos restos culturais pode ser feita uma roçagem alta, e algumas semanas depois, mais duas roçagens mais baixas. Neste serviço, trituradores (ex. trincha, triton) tendem a ser mais eficientes do que a roçadeira convencional. Em seguida, os restos culturais devem ser espalhados e mantidos sobre o solo como cobertura morta. Neste caso, dispensa-se a aração e gradagem quando não existem problemas relacionados à compactação do solo e também altos níveis de infestação de cochonilhas nos restos culturais. A etapa seguinte é a de coveamento ou sulcamento direto sobre a palha para o plantio.

### **c) Outras práticas de manejo que beneficiam o solo e a planta**

Uma prática, especialmente interessante em condições de agricultura familiar, é o plantio consorciado do abacaxi com culturas alimentares de ciclo curto, tais como o feijão *Phaseolus* (feijão comum), feijão Vigna (feijão de corda) e arroz, durante os primeiros meses após o plantio. Além de permitir a produção adicional de alimentos importantes, esta prática enseja uma cobertura da superfície do solo nas entrelinhas do plantio de abacaxi, protegendo-o do impacto de chuvas e do sol forte. Em geral, não tem sido observado efeito negativo destas lavouras consorciadas sobre o desenvolvimento do abacaxizeiro.

Outra forma de manter o solo nas entrelinhas coberto é o uso de coberturas vivas ou mortas (mulch), prática também adequada ao controle cultural de plantas espontâneas, pois impede a passagem da luz dificultando o seu crescimento. Podem ser usados como cobertura do solo resíduos vegetais disponíveis na propriedade, tais como: palhas, bagaços ou capins secos, ou restos culturais de um abacaxizal anterior.

O solo pode também ser protegido ao se efetuar roçagens das plantas espontâneas nas entrelinhas e mantendo-se o material vegetal resultante na área como cobertura. A roçagem pode ser realizada de forma manual com enxada ou com roçadeira motorizada, desde que compatível com o espaçamento adotado.

Em anos recentes vem sendo testado e difundido o uso de cobertura plástica na linha de plantio de abacaxi conduzido sem irrigação. Os estudos tem mostrado que a proteção do solo por meio de um plástico adequado pode evitar o surgimento de plantas espontâneas na linha de plantio e conservar melhor a umidade e equilibrar a temperatura do solo, com efeitos favoráveis sobre o desenvolvimento das plantas. O controle das plantas espontâneas na linha de plantio é difícil de ser feito por meios mecânicos, portanto sem a aplicação de herbicidas residuais que tem impactos negativos sobre o solo. O uso do mulch plástico parece ser especialmente interessante em regiões com estação seca definida, ao permitir antecipar o plantio e a indução floral, com deslocamento da colheita para período de preços mais favoráveis.

Uma prática que não é protetora do solo, mas que ajuda a dar sustentação aos abacaxizeiros e aumenta a sua área de absorção de nutrientes, é a amontoa, prática que consiste em chegar terra às plantas, sobretudo após a aplicação de adubos em cobertura do

solo. Nessa operação deve-se ter o cuidado de não ferir as raízes e não deixar cair terra no “olho” das plantas, o que poderá causar a morte das mesmas.

## **2. Manejo de nutrientes**

Em capítulo anterior foram destacadas as necessidades nutricionais do abacaxizeiro. A produção comercial de abacaxi depende de boas práticas de adubação. Além de se ter o cuidado em estabelecer e manter um solo com características que facilitem a absorção dos nutrientes nele existentes ou aplicados, o que implica em disponibilidade de água que permita a diluição e o fluxo dos nutrientes do meio externo para o interior da planta, devem ser fornecidos nutrientes em quantidades e em épocas adequadas ao bom desenvolvimento do abacaxizeiro.

A adubação depende de uma série de fatores como a disponibilidade de nutrientes no solo, o nível tecnológico do produtor, o custo dos adubos, o destino da produção e a expectativa de rentabilidade da cultura e o clima, especialmente a distribuição de chuvas ao longo do ciclo. No entanto, é crucial que se realize as análises químicas do solo com antecedência ao plantio, a única forma de se estimar a disponibilidade de nutrientes existentes no solo, que é o ponto de partida para a elaboração das recomendações técnicas de adubação.

Em geral, uma vez conhecidos os teores dos nutrientes no solo, existem tabelas de recomendação de adubação, as quais podem diferir entre Estados ou de uma região para outra, levando-se em consideração resultados de estudos regionais e as condições climáticas diferenciadas. Em regiões com chuvas mais regulares e em maior quantidade, assim como em áreas irrigadas, a adubação é feita em maior número de parcelas que em regiões com período chuvoso mais curto e irregular. Podem ocorrer diferenças também, em relação às doses de adubos recomendadas. Afinal, as densidades de plantio variam e os mercados podem diferir quanto ao peso do fruto preferido, sem mencionar a importância da distância dos mercados e, por consequência, a exigência diferenciada em relação ao comportamento pós-colheita dos frutos. A busca por orientação técnica é fundamental, pois a adubação é um dos itens mais caros do sistema de produção de abacaxi.

Um olhar genérico sobre as práticas de adubação mineral na cultura do abacaxi no Brasil indica que o nitrogênio é fornecido em quantidades acima de 200 kg por hectare, com variações de 6 g a 10 g por planta. A adubação potássica é a mais variável, observando-se doses de 120 kg a 500 kg por hectare ou cerca de 4 g a 15 g de  $K_2O$  por planta. No caso do fósforo, as doses variam de 30 kg a 120 kg por hectare ou 1 g a 4 g de  $P_2O_5$  por planta. No caso do cálcio e do magnésio observam-se recomendações de aplicação de 1 t a 4 t de calcário por hectare, sendo que quantidades adicionais destes nutrientes são fornecidas via indireta por meio de alguns fertilizantes potássicos e fosfatados. O mesmo ocorre com o enxofre, o qual pode estar presente também nas fontes usadas para o nitrogênio, não sendo necessário aplicar fonte específica de enxofre.

Micronutrientes são muitas vezes esquecidos, pois a ocorrência de deficiências é incomum. Eles recebem alguma atenção apenas em áreas com solos de fertilidade muito baixa, especialmente em solos do Cerrado, quando se aplicam nos sulcos de plantio quelatos ou outras fórmulas que asseguram a disponibilidade deles ao longo do ciclo.



Quando não aplicados no plantio, os micronutrientes só recebem atenção se forem observados e comprovados sintomas de deficiência nas folhas ao longo do ciclo vegetativo da planta. Neste caso, se usam aplicações foliares de fontes específicas de cada micronutriente em deficiência.

Um aspecto importante a ser observado para fornecer os nutrientes em doses adequadas às exigências e à capacidade de aproveitamento do abacaxizeiro é a chamada marcha de absorção de nutrientes por um plantio de abacaxi. Esta absorção é pequena no início do ciclo, com crescimento relativamente lento até cerca de 5 a 6 meses após o plantio. A partir desta idade das plantas ocorre um aumento acentuado do crescimento e da formação de biomassa pelas plantas, que continua até, ao menos, a indução floral. Assim sendo, as doses aplicadas de adubos tem que ser crescentes, com doses mais baixas na primeira adubação, geralmente feita no segundo mês após o plantio, e com doses aumentando até a última adubação, a qual normalmente é realizada 15 a 45 dias antes da data planejada para a execução do tratamento de indução floral. No entanto, como as plantas necessitam de água para a absorção dos nutrientes, a distribuição das chuvas tem uma influência forte sobre as épocas mais oportunas para se efetuar a aplicação dos adubos.

Tão importante quanto a definição das doses e das épocas da adubação, são os cuidados com a eficiência da aplicação. Neste contexto, é crucial colocar os adubos realmente ao alcance do sistema radicular das plantas, seja ele subterrâneo ou adventício-aéreo. Aplicar o calcário com boa antecedência ao plantio (30 dias a 60 dias), colocar, em solos mais pesados, a fonte de fósforo no sulco ou cova de plantio, colocar os adubos nitrogenados e potássicos, sobretudo a partir do quinto mês, nas axilas das folhas basais da planta, onde há acúmulo de umidade que facilita a dissolução dos adubos, são cuidados que contribuem para um melhor aproveitamento dos nutrientes fornecidos. Em períodos secos, em plantios sem irrigação, a aplicação de nutrientes via pulverização foliar permite uma eficiência maior da adubação do abacaxizeiro, planta de boa capacidade de absorção de nutrientes via foliar e que suporta altas concentrações de sais diluídos em água (até 10%).

Uma pergunta sem resposta segura é sobre a viabilidade de aplicação de adubos após a indução floral do abacaxizeiro. Poucos e contraditórios são os resultados de pesquisa, talvez porque a resposta positiva à adubação na fase reprodutiva da planta seja influenciada por muitos fatores, inclusive ambientais e a condição de vigor da própria planta induzida à floração.

O que se aceita sem muitos questionamentos é o fato que o peso e o tamanho do fruto do abacaxizeiro guardam relação direta com a biomassa da planta no momento da indução floral. Planta maior tende a produzir um fruto maior, nas mesmas condições ambientais durante a fase reprodutiva. Também não resta muita dúvida de que o enchimento do fruto está estreitamente vinculado à translocação de fotossintatos (nutrientes) das folhas para o fruto, conforme observado por Lima et al. (2001, 2002) que estudaram os efeitos do desbaste de mudas sobre a produção do abacaxizeiro cv. Pérola. Eles observaram uma redução do peso seco de folhas, caule e pedúnculo a partir de 90 dias após a indução floral, portanto a partir do final da floração e durante o período de enchimento e maturação do fruto. Os resultados deste trabalho confirmaram a possibilidade de se conseguir aumento do peso do fruto superior a 200 g mediante a retirada parcial ou total das mudas do tipo filhote

aos 90 dias após a indução floral. O desbaste induziu uma redistribuição da biomassa entre os órgãos da planta em favor do fruto e das mudas não retiradas (Lima, 2013).

Considerando os fatos acima relatados, fica bastante duvidoso alcançar efeito positivo sobre a produção do abacaxizeiro com a adubação pós-indução. Em trabalho realizado na Embrapa na Bahia (Souza e Reinhardt, 2004), a aplicação de 25% do total da dose de adubo nitrogenado após a indução floral não impactou o peso do fruto de abacaxi cv. Pérola. Por outro lado, em outro estudo da mesma equipe, a aplicação adicional de 2 g de N, sob pulverização foliar, entre 45 dias e 90 dias após a indução floral, resultou no aumento de cerca de 170 g do peso do fruto de abacaxi cv. Smooth Cayenne.

### **3. Manejo de água**

As práticas descritas nas seções anteriores contribuem não apenas para proteger o solo, repor e colocar em boa disponibilidade os nutrientes extraídos pela cultura, mas também auxiliam, de alguma forma, na conservação e no acesso da planta à água. No entanto, em muitas situações ambientais é necessária a suplementação de água por meio de irrigação que visa repor a água consumida pelas plantas e perdida por evaporação do solo e drenagem para profundidades fora do alcance das raízes.

No Brasil, a irrigação é usada em menos que 10% da área cultivada com abacaxi. Não há dúvida, porém, quanto aos seus impactos positivos sobre a produtividade, a redução do ciclo e antecipação da colheita, a possibilidade de deslocamento da colheita para a entressafra, a maior eficiência no uso dos nutrientes do solo e dos fertilizantes e a minimização do risco de perda da safra.

O baixo índice de área irrigada com abacaxi no Brasil decorre, entre outras razões, das características de adaptação do abacaxizeiro a situações de deficiência hídrica, conforme anteriormente descritas. É uma planta xerófitica, com baixa taxa de transpiração entre 0,3 e 0,5 mg de água/cm<sup>2</sup> de área foliar/hora, valores cerca de dez vezes inferiores às da maioria de outras plantas cultivadas chamadas de mesofíticas. O abacaxizeiro consome muito menos água para produzir biomassa, cerca de 100 g de água/grama de matéria seca acumulada (Almeida e Reinhardt, 1999).

No entanto, quando se trata de produção comercial, situação em que a planta precisa ter um desenvolvimento vigoroso e contínuo para atingir um porte que permita a ela formar fruto com tamanho adequado e qualidade desejada, as suas necessidades hídricas são outras, embora sejam variáveis em função das condições ambientais. Elas são de 1,3 a 5,0 mm/dia ou 60 a 150 mm por mês e 1.000 a 1.500 mm/ano (Almeida e Oliveira, 2001).

Estas exigências hídricas e trabalhos de pesquisa realizados em diferentes condições ambientais têm permitido as seguintes indicações: A irrigação deve ser considerada indispensável para o sucesso no cultivo comercial de abacaxi, se a chuva anual for inferior a 500 mm; e se a chuva anual total for adequada, mas se houver período durante o ano com chuva mensal inferior a 15 mm, por três meses consecutivos, ou inferior a 25 mm por quatro meses consecutivos ou inferior a 40 mm por cinco meses consecutivos (Almeida e Oliveira, 2001). Trabalhos realizados por este autor e equipe da Embrapa na região semiárida do

Norte de Minas Gerais, no projeto Jaíba, indicaram efeitos altamente significativos da irrigação sobre a produção de abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. Ao fornecer lâminas de água de cerca de 400 a 580 mm usando sistema de irrigação por aspersão, em adição às chuvas que totalizaram 980 mm durante o ciclo da cultura de 16 a 18 meses, obtiveram aumentos superiores a 100% no peso do fruto e na produtividade da cultura (Almeida e Oliveira, 2001).

A crise de água que tem afetado grande parte do país nos anos recentes, impõe com maior urgência a necessidade de economia no uso de água, sendo que esta deve ser fator decisivo na escolha do método de irrigação a ser adotado numa lavoura. A princípio, todos os métodos podem ser usados na cultura do abacaxi, mas a maior eficiência no uso da água favorece os sistemas localizados, tais como a microaspersão e o gotejamento, mesmo que os custos de implantação sejam mais elevados em comparação com outros sistemas.

No manejo da irrigação da lavoura é fundamental saber quando irrigar e também quanto irrigar. Existem vários métodos para se responder estas perguntas, em geral baseados em avaliações do grau de deficiência de água, em um ou mais componentes do sistema solo-água-planta-atmosfera. As condições atmosféricas, sobretudo temperatura e umidade, além do vento, influem fortemente na perda de água pela planta por transpiração, além de afetar também a taxa de evaporação de água do solo.

Um conhecimento básico para auxiliar nas decisões sobre a aplicação de água por irrigação é o dos ciclos fenológicos e do coeficiente de cultura da planta. Quanto maior este coeficiente maior será a lâmina de água a ser aplicada. Em geral, a demanda hídrica da planta aumenta com a sua idade e o grau de desenvolvimento vegetativo atingido. As necessidades hídricas são, portanto, menores no início deste ciclo. No entanto, mesmo que a demanda por água seja menor nos primeiros dois meses após o plantio, fase de emissão de raízes, a irrigação é crítica, pois a deficiência hídrica pode causar desuniformidade no crescimento das plantas, prejudicial ao manejo e ao rendimento da cultura. O coeficiente de cultura deve estar entre 0,4 e 0,6. Na fase seguinte, a do desenvolvimento foliar e de raízes, a demanda por água cresce rapidamente até o solo ficar quase que completamente coberto pela massa foliar. Nesta fase o coeficiente de cultura deve subir gradativamente até chegar à faixa de 1,0 a 1,2. A partir daí o consumo de água é máximo e relativamente estável durante as fases de máximo desenvolvimento foliar e de diferenciação floral e enchimento do fruto, para, finalmente, diminuir durante a fase de maturação do fruto até a colheita, com a redução gradativa do coeficiente de cultura aplicado até voltar aos valores iniciais de 0,4 a 0,6. A irrigação deve ser suspensa nos últimos dias próximos à colheita para favorecer a qualidade do fruto para consumo.

### **Considerações Finais**

O abacaxizeiro tem um lugar muito especial entre as plantas cultivadas. Produz um fruto bellissimo e apresenta características muito diferenciadas das demais culturas agrícolas. As suas características anatômicas, morfológicas e fisiológicas especiais determinam uma interação diferenciada desta planta com o meio ambiente – solo e clima,

que resulta em exigências bastante peculiares com relação a propriedades do solo e demandas de oxigênio (aeração), água e nutrientes.

Quem cultiva uma lavoura de abacaxi precisa ter a consciência e o conhecimento destas demandas específicas da planta. Precisa definir e realizar com cuidado as melhores práticas de manejo do solo, da água, e dos nutrientes diluídos na água e desta forma aproveitados pela planta.

Cada vez mais o produtor precisa dar muita atenção ao bom manejo da cultura para maximizar a produtividade da lavoura e minimizar os custos por cada fruto produzido, condições para o sucesso econômico da atividade. No entanto, o produtor precisa também olhar para o futuro que seja relativamente próximo, como as lavouras nos anos seguintes, ou seja o futuro mais longínquo, garantindo a sustentabilidade nesta nobre tarefa de produzir e colocar na mesa dos consumidores o rei dos frutos com boa qualidade. Diante disso é fundamental que no manejo do solo e da lavoura o objetivo seja manter ou até mesmo melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo, portanto garantir que este precioso patrimônio seja preservado e melhorado.

### **Literatura citada**

ALMEIDA, O.A. de; REINHARDT, D.H. 1999. Irrigação. In: G.A.P. da Cunha, J.R.S. Cabral e L.F. da S. Souza. O abacaxizeiro: Cultivo, agroindústria e economia. P. 203-227. Org. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Brasília.

ALMEIDA, O.A. de; OLIVEIRA, L.de A. 2001. Irrigação. In: D.H. Reinhardt, L.F. da S. Souza e J.R.S. Cabral. Abacaxi irrigado em condições semiáridas. P. 25-49. Org. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas.

CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D.H.; ALMEIDA, O. A.; SOUZA, L. F. da S. 2009. Abacaxi. In: Monteiro, J.E.B.A. (Org.). Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET, v. Único, p. 15-32.

LIMA, V. P. de; REINHARDT, D.H.; COSTA, J. A. 2001. Desbaste de mudas do tipo filhote do abacaxi cv. Pérola - 1. Produção e qualidade do fruto. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP, v. 23, n.3, p. 634-638.

LIMA, V. P. de; REINHARDT, D.H.; COSTA, J. A. 2002. Desbaste de mudas do tipo filhote do abacaxi cv. Pérola. 2. Análises de crescimento e de correlações. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP, v. 24, n.01, p. 101-107.

LIMA, V. P. de. Práticas culturais pós-floração. 2013. In: N. F. Sanches, A. P. de Matos. (Org.). Abacaxi - 500 perguntas, 500 respostas. 2ed., Brasília: EMBRAPA, p. 151-162.

OLIVEIRA, A.M.G. 2014. Níveis de adubação N-K do abacaxizeiro BRS Imperial no Extremo Sul da Bahia. UNESP-Jaboticabal, Tese doutorado. 131p.

SOUZA, L. F. da Silva; REINHARDT, D.H. A adubação do abacaxizeiro após a indução floral. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004 (Comunicado Técnico).

SOUZA, L. F. da S.; REINHARDT, D.H. Abacaxizeiro. 2009. In: L. A. Crissóstomo, A. Naumov. (Org.). Adubando para alta produtividade e qualidade - Fruteiras Tropicais do Brasil. Fortaleza, CE, Brasil: IPI Boletim 18, v. 18, p. 182-205.