

# Práticas de cultivo do umbuzeiro

Sérgio Luiz Rodrigues Donato<sup>1</sup>, Nelson Fonseca<sup>2</sup>, Nívio Poubel Gonçalves<sup>3</sup>, Cristina de Fátima Machado<sup>4</sup>, Fábio Santos Matos<sup>5</sup>, Heloisa Mattana Saturnino<sup>6</sup>, Maria Geralda Vilela Rodrigues<sup>7</sup>

**Resumo** - O cultivo sob sequeiro de plantas adaptadas a estresses por déficit hídrico, temperaturas elevadas e excesso de radiação, como o umbuzeiro, constitui estratégia obrigatória de convivência com as limitações do ambiente físico predominantes no Semiárido brasileiro. Isso assume importância capital na ocupação, no uso e na permanência da agricultura familiar, em função da segurança produtiva do umbuzeiro, que contribui para manter a sustentabilidade da atividade. Apesar da carência de estudos para definição de um sistema de produção preciso, há informações acumuladas por estudos e experiências que envolvem pesquisadores e produtores para o desenvolvimento do cultivo.

**Palavras-chave:** Umbu. *Spondias*. Implantação de cultura. Manejo. Poda.

## Crop management

**Abstract** - The rainfed crop of plants resistant to stress due to water deficit, high temperatures and excessive radiation, such as *Spondias tuberosa*, is a mandatory strategy to coexist with the limitations of the physical environment prevailing in the Brazilian semi-arid region. This assumes importance in the occupation, use and stay on the land by family farmers, due to the productive safety umbuzeiro, which helps maintain the sustainability of the activity. Despite the lack of studies to define a precise production system, there is accumulated information from studies and experiments involving researchers and producers that contribute to the development of the crop.

**Keywords:** Umbu. *Spondias*. Implantation. Management. Pruning.

## INTRODUÇÃO

O cultivo sob sequeiro de plantas adaptadas ao estresse por déficit hídrico, temperaturas elevadas e excesso de radiação, como as espécies do gênero *Spondias*, constitui estratégia obrigatória de convivência com as limitações do ambiente físico predominantes no Semiárido brasileiro. Para Resende *et al.* (2007), a adoção de práticas de convivência é mais adequada à solução dos problemas do meio físico comparada às práticas de redução, porque é

ambientalmente mais equilibrada, envolve menor inversão de recursos financeiros e demanda menos gastos energéticos. Isso assume importância capital na ocupação, no uso e na permanência da agricultura familiar, em função da adaptabilidade do cultivo às adversidades do meio físico e sua consequente segurança produtiva, as quais contribuem para manter a sustentabilidade da atividade.

Entretanto, as espécies de *Spondias*, como cultivos, são consideradas ainda de baixo índice de domesticação. A maioria

das práticas culturais é extrapolada de outros cultivos, por exemplo, fruteiras arbóreas, ou com base em empirismo e em experiência do agrônomo pesquisador, extensionista, consultor ou produtor que trabalha com a cultura. É necessário, assim, mais estudos para melhor definir estratégias de manejo específicas para as espécies e acessos. Isso perpassa a realização de experimentos de longa duração, que envolvem clones, espaçamentos, adubação, indução floral, irrigação com avaliações de diferentes variáveis respostas no heterogê-

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, D.Sc., Prof. IF Baiano, Campus Guanambi, Guanambi, BA, sergio.donato@ifbaiano.edu.br

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesq. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, nelson.fonseca@embrapa.br

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesq. EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, nivio@gp@epamig.br

<sup>4</sup>Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, cristina.fatima-machado@embrapa.br

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, D.Sc., Prof. UEG, Campus Ipameri, Ipameri, GO, fabio.agronomia@hotmail.com

<sup>6</sup>Eng. Agrônoma, M.Sc., Pesq. EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, heloisams@epamig.br

<sup>7</sup>Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, magevr@epamig.br

neo ambiente que é o Semiárido brasileiro. Objetiva-se com este artigo apresentar práticas de implantação e condução de lavouras de umbuzeiro e umbucajazeira à luz dos conhecimentos atuais e de experiências. São descritos espaçamentos, plantio, podas, adubação, controle de plantas daninhas, proteção solar de frutos e aplicação de reguladores de crescimento.

## PLANTIO

A condição para se enquadrar como Semiárido brasileiro consiste em atender, pelo menos, a um dos seguintes critérios (BRASIL, 2017):

- precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm;
- índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50;
- porcentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

A despeito do enquadramento, o Semiárido brasileiro apresenta grande heterogeneidade de norte a sul, quanto a sua geologia, classes de solos, relevo, precipitação, dentre outros. Contudo, é importante destacar que a região apresenta períodos diferenciados para o início das chuvas e para a época das chuvas (PORTO; SILVA; BRITO, 2011). Isto determina a época adequada ao transplantio das mudas de umbuzeiro para os locais definitivos, que devem, preferencialmente, acontecer no início do período das chuvas (FONSECA, 2015), que, na região Semiárida do Brasil, ocorre de novembro a maio (PORTO; SILVA; BRITO, 2011).

Nesta região, da qual o umbuzeiro é originado, há zonas com estações de chuvas concentradas em diferentes épocas, mesmo quando se considera um único Estado como a Bahia. Assim, o ideal é respeitar o início da estação chuvosa da região na qual se vai realizar o plantio. Por exemplo, inicia-se nos meses de novembro e dezembro no Norte de Minas Gerais, Sudoeste e Oeste da Bahia, Piauí e Pernambuco, e nos meses de abril e maio no Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba (CORREIA et

al., 2011). No entanto, quando se dispõe de sistema de irrigação, pode-se fazer o plantio em qualquer época do ano. As zonas agroclimáticas aptas para o cultivo do umbuzeiro são as regiões de clima semiárido do Brasil, envolvendo assim o Norte de Minas Gerais e parte dos Estados do Nordeste, exceto o Maranhão.

Em áreas novas, devem-se realizar a destoca e a ceifa da vegetação, não havendo necessidade de aração e de gradagem, se não for utilizar consórcio com culturas anuais ou de ciclo curto.

A forma de plantio da muda é muito importante para o estabelecimento e o crescimento da planta no campo. Para as fruteiras lenhosas como o umbuzeiro, recomenda-se a forma de plantio por covas com dimensões de 60 x 60 x 60 cm.

Os espaçamentos de plantio mais usuais em pomares comerciais (Tabela 1) permitem o rápido crescimento das raízes, favorecendo a formação de grande área de copa e precocidade da produção. Os arranjos podem ser em quadrado, retângulo ou em quincôncio (Fig. 1), este apresenta melhor uso da radiação e do espaço com 15% de plantas a mais. A densidade de plantio pode ser convencional ou elevada (Tabela 1), exigindo neste caso, maior interferência com podas para a formação da copa.

O preparo da cova deve ser feito com antecedência de até um mês antes do plantio da muda. Para a abertura da cova, com o auxílio de uma cavadeira ou enxadão, cava-se o solo até 30 cm de profundidade, separando a camada de terra retirada de um lado da cova. Essa camada de solo, por conter maior teor de matéria orgânica (MO), é mais fértil e deve ser usada como substrato na mistura com adubos orgânicos e minerais. Em seguida, cava-se mais o solo da cova até a profundidade de 60 cm, colocando esse solo do outro lado da cova (Fig. 2A). Quando necessário, deve-se fazer a quebra da compactação lateral do solo na cova, com o uso de uma enxada (Fig. 2B). As covas também podem ser abertas com trado mecânico acoplado ao trator.

A correção do solo com calcário dolomítico e a fertilização devem seguir as recomendações da análise do solo. A necessidade de calagem é calculada para área total. Na falta de análise de solo, há uma recomendação genérica de utilizar de 0,20 a 0,4 kg de calcário dolomítico no fundo e nas paredes das covas. Para o cálculo da necessidade de calagem deve-se elevar o valor da saturação por bases (V) para 70% a 80%, conforme Neves, Carvalho e Hojo (2004). Uma forma de calcular a quantidade de calcário a ser aplicada por cova

Tabela 1 - Espaçamentos convencionais e adensados para implantação de pomares de umbuzeiro

Arranjo espacial	Espaçamento (m x m)	Área por planta (m <sup>2</sup> /planta)	Densidade de plantio (plantas/ha)
Plantios convencionais			
Quadrado	10 x 10	100,00	100
Retângulo	10 x 8	80,00	125
Triângulo equilátero (quincôncio)	10 x 10 x 10	86,60	115
Quadrado	8 x 8	64,00	156
Triângulo equilátero (quincôncio)	8 x 8 x 8	55,43	180
Plantios adensados			
Triângulo equilátero (quincôncio)	6 x 6 x 6	31,25	326
Triângulo equilátero (quincôncio)	5 x 5 x 5	21,64	462

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: O primeiro número refere-se ao espaçamento entre fileiras; o segundo, ao espaçamento entre plantas dentro da fileira.

Figura 1 - Plantios de umbuzeiro em quincôncio



Fotos: Silvano Santos

Arranjo em quincôncio 8 x 8 x 8 m

1ª forma de cálculo:

L = hipotenusa = 8m  
 L / 2 = 4m  
 $L^2 = h^2 + (L / 2)^2$   
 h = 6,93 m  
 hipotenusa/altura = 1,155

$$h = \sqrt{L^2 - \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

S = área ocupada por planta  
 S = (L / 2) x (2 h)  
 S = 55,4 m<sup>2</sup>  
 Nº de plantas por hectare = 180

2ª forma de cálculo:

Nº de plantas por hectare = [10.000 / (L x L)] x 1,155  
 Nº de plantas por hectare = 180  
 S = área ocupada por planta = 55,4 m<sup>2</sup>

**E** **F**

Nota: A - Vista aérea registrada na estação chuvosa, de área com diferentes acessos de umbuzeiro, implantada em quincôncio, no espaçamento 8 x 8 x 8 m. Notam-se diferentes colorações das copas dos acessos; coleção de acessos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), Campus Guanambi, Guanambi, BA, aos 11 anos de idade (dezembro de 2018); B - Vista aérea de área com diferentes acessos de umbuzeiro, implantada em quincôncio, no espaçamento 10 x 10 x 10 m; coleção de acessos do IF Baiano, Campus Guanambi, BA, aos 8 anos de idade (dezembro de 2018); C, D - Vista aérea registrada na estação seca, de área com diferentes acessos de umbuzeiro aos 22 anos de idade (setembro de 2018), implantada em quincôncio, no espaçamento 8 x 8 x 8 m; coleção de acessos da EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG; E - Esquema representativo do plantio com arranjo em quincôncio; F - Cálculo da área ocupada por planta e do número de plantas/hectare para plantios com arranjo em quincôncio.

é extrapolar o valor estimado para a área total para o volume da cova. Para a cova tradicional de 60 x 60 x 60 cm de largura de boca, largura de fundo e profundidade, o volume é 0,216 m<sup>3</sup> ( $V_{\text{cova}} = 0,6 \times 0,6 \times 0,6 \text{ m} = 0,216 \text{ m}^3$ ). Supondo uma quantidade de calcário recomendada  $QC_{\text{ha}} = 2 \text{ t/ha}$ . Um hectare de terra na profundidade da camada arável de 20 cm possui um volume de 2.000 m<sup>3</sup> ( $V_{\text{ha}} = A \times h$ ;  $h = p = \text{profundidade do solo da camada arável} = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$ ;  $V = 10.000 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m}$ ;  $V_{\text{ha}} = 2.000 \text{ m}^3$ ). Dessa forma, se em 2.000 m<sup>3</sup> aplicam-se 2 t de calcário, em 0,216 m<sup>3</sup> - x t de calcário  $\Rightarrow X = (0,216 \times 2) / 2.000 = 0,000216 \text{ t}$ ;  $0,000216 \text{ t} \times 1.000.000 \text{ g/t}$ ;  $QC (\text{cova}) = 216 \text{ g/cova}$ ; guarda-se aí a ressalva, que caso a  $QC_{\text{cova}}$  calculada seja > 400 g, utilizar no máximo 400 g para evitar aumentos excessivos de pH na cova.

Na adubação da cova de plantio utilizam-se 20 L de esterco bovino curtido, adicionado de 300 g até 800 g de superfosfato simples para misturar com a terra retirada da primeira camada (Fig. 2C). Após a mistura (Fig. 2D), faz-se o preenchimento da cova com o uso de uma enxada ou pá, marcando o centro da cova com um piquete (Fig. 2E). Essa variação na quantidade de adubo fosfatado utilizada no plantio contempla as diferenças alta, média e baixa fertilidade do solo para fósforo (P).

No plantio da muda retira-se o piquete e faz-se uma abertura no centro da cova com o uso da cavadeira, o suficiente para caber o torrão da muda (Fig. 2F). Com o uso de uma faca, retira-se manualmente a embalagem plástica da muda com cuidado para não danificar as raízes (Fig. 2G). Coloca-se o torrão da muda na abertura da cova, de modo que o colo da planta fique na superfície do solo (Fig. 2H). Faz-se uma bacia em torno da muda com a segunda camada de terra, para conter a água da irrigação (Fig. 2I). Recomenda-se tutorar e amarrar a muda recém-plantada para a condução vertical da copa e evitar ação danosa causada pelos ventos (Fig. 2J). Coloca-se a cobertura morta em torno da muda, usando-se restos vegetais secos, para reduzir o aquecimento excessivo da superfície do

solo causado pela radiação luminosa, evitar perdas por evaporação da água de irrigação e controlar o mato (Fig. 2K). Por último, irriga-se com 20 L de água para diminuir o estresse causado durante o plantio da muda (FONSECA, 2015) (Fig. 2L).

### Cuidados após o plantio

Os principais tratos culturais para um adequado crescimento da planta até seu estabelecimento no campo nos dois primeiros anos consistem no coroamento, na reposição da cobertura morta, nas fertilizações de cobertura, na irrigação, nas podas de formação e no controle de pragas, principalmente das formigas-cortadeiras (*Atta* spp.). Essas recomendações são genéricas e funcionam, contudo há carência de experimentação para definição de estratégias de manejo específicas em função da alta heterogeneidade do Semiárido brasileiro. Quando necessário, faz-se o coroamento, retirando o mato ao redor da planta, e a reposição da cobertura morta com restos vegetais. A irrigação deve ser feita uma a duas vezes por semana, usando 20 L de água/planta para assegurar a sobrevivência inicial das plantas. As podas de formação são realizadas em intervalos de seis meses a um ano. O controle das principais pragas, como formigas-cortadeiras, é feito com o uso de formicidas em pó ou granulados, e lagartas das folhas com o uso de inseticida ou retiradas manualmente. O início da produção da planta vai depender, principalmente, dos tratos culturais executados para seu crescimento e desenvolvimento e, em geral, pode começar a partir de 4 a 5 anos de idade para mudas enxertadas.

### ADUBAÇÃO

O fato de a ocorrência dos umbuzeiros de frutos grandes ou gigantes estar associada a solos de fertilidade elevada (SILVA *et al.*, 2006) sugere a exigência em nutrientes. Esta alta exigência foi comprovada por Silva, Gonçalves e Pinho (2005) para umbuzeiro em fase de crescimento em condições de adequada disponibilidade de água.

Para mudas em crescimento, a sequência de exigência nutricional apresentada

pelo umbuzeiro foi nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), enxofre (S), potássio (K) e magnésio (Mg) para macronutrientes; zinco (Zn) e boro (B) para micronutrientes (SILVA; GONÇALVES; PINHO, 2005). Gonçalves, Neves e Carvalho (2006) observaram maior exigência em N, K, Ca e Mg na fase inicial de crescimento para macronutrientes, e Neves, Sá e Carvalho (2004) constataram B, ferro (Fe), Zn, manganês (Mn) e cobre (Cu) para micronutrientes.

A adubação orgânica (Fig. 3) deve ser realizada anualmente. As fontes podem ser de origem animal ou vegetal. O mais comum é a aplicação de 18 a 54 L de esterco bovino por planta/ano, no início da estação chuvosa. Essa variação é em função da idade da planta. Também deve proceder à complementação de P e Ca, mas principalmente K, com fontes minerais para atender ao cultivo. Os adubos que contêm P e Ca podem ser aplicados no início da estação chuvosa junto com a adubação orgânica. A aplicação de K deve ser parcelada em, pelo menos, duas vezes, início e meio da estação chuvosa.

Há diferentes estudos sobre exigências em nutrientes do umbuzeiro (NEVES, CARVALHO; HOJO, 2004; NEVES, SÁ; CARVALHO, 2004; SILVA; GONÇALVES; PINHO, 2005; GONÇALVES; NEVES; CARVALHO, 2006; NEVES *et al.*, 2007ab, 2008ab), entretanto, esses trabalhos envolveram o crescimento de mudas. Há, portanto, carência de informações sobre os requerimentos nutricionais para crescimento e produção da planta no campo, o que demanda a condução de experimentos de longo prazo.

A despeito disso, são apresentadas algumas recomendações genéricas para as fases de implantação, crescimento e produção da cultura do umbuzeiro com base no Sistema Simplificado de Interpretação de Análise de Solo e Recomendação de Corretivos e Fertilizantes (CANTARUTTI *et al.*, 2007). Essas recomendações são genéricas para fruteiras e têm sido utilizadas na ausência da definição de doses de fertilizantes por estudos específicos para o umbuzeiro.

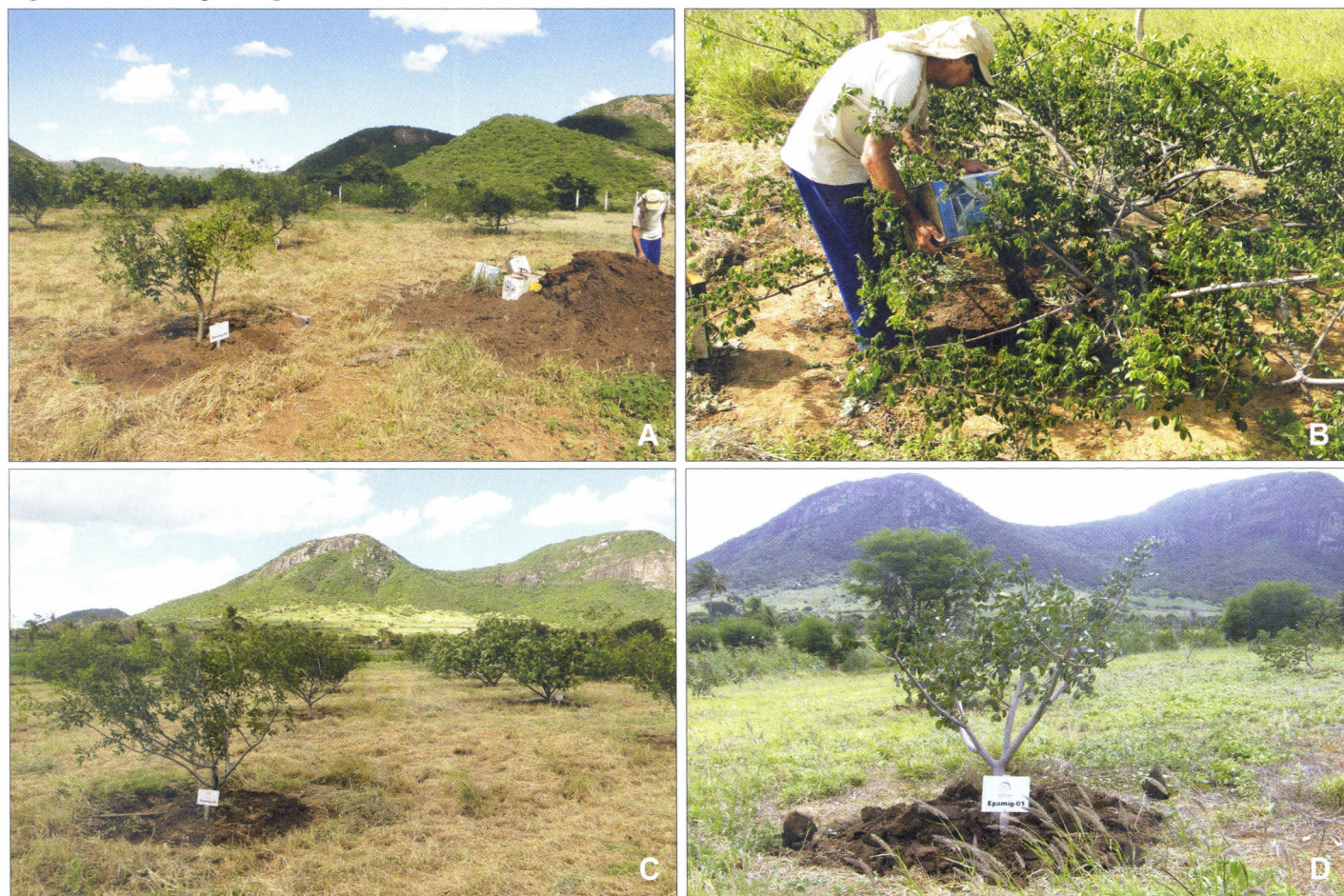
Figura 2 - Sequência do preparo da cova, plantio e primeiros tratos culturais da muda de umbuzeiro



Nota: A - Preparo da cova para plantio, separação da primeira camada de solo cavado até 30 cm de profundidade (lado direito), da segunda camada de 30 cm até 60 cm (lado esquerdo); B - Quebra da compactação lateral do solo na cova com o uso de uma enxada; C - Correção e fertilização da terra da primeira camada; D - Incorporação dos fertilizantes à terra da primeira camada de abertura da cova; E - Enchimento da cova com a mistura de terra da primeira camada de abertura da cova com fertilizantes e marcação do centro da cova com um piquete; F - Reabertura do centro da cova com cavadeira para plantio da muda; G - Retirada do saco plástico da muda; H - Plantio da muda de umbuzeiro; I - Preparo da bacia com a segunda camada de terra da abertura da cova em torno da muda; J - Tutoramento e amarrão da muda; K - Cobertura morta dentro da bacia em torno da muda; L - Irrigação da muda.

Fotos: Nelson Fonseca

Figura 3 - Adubação orgânica



Nota: A e B - Distribuição de adubos orgânicos na projeção das copas de umbuzeiro em crescimento; C - Umbuzeiro em crescimento adubado com esterco bovino; D - Umbucajazeira em crescimento, adubada com esterco bovino e fibra de coco.

## Implantação

Recomendam-se as adubações:

- fosfatada: P – para a implantação a recomendação é de  $700 \text{ g de } P_2O_5/m^3$  de cova  $\times 0,216 \text{ m}^3$  de cova =  $150 \text{ g de } P_2O_5/cova$  para solos com fertilidade baixa. Essa recomendação pode ser reduzida pela metade em solos de fertilidade média e um terço, em solos de fertilidade alta;
- nitrogenada: N –  $50 \text{ g de N/m}^3$  de cova  $\times 0,216 \text{ m}^3 = 10,8 \approx 10 \text{ g de N/cova}$ ;
- potássica: K –  $(200 \text{ mg/dm}^3 - K \text{ disponível no solo mg/dm}^3) \times 1,2 = \text{g } K_2O/m^3$  de cova; considerando um solo com  $85 \text{ mg/dm}^3$  de K –  $(200 \text{ mg/dm}^3 - 85 \text{ mg/dm}^3) \times 1,2 = 38 \text{ g } K_2O/$

$$\text{m}^3 \text{ cova} \times 0,216 \text{ m}^3 \text{ cova}; Q_{\text{cova}} (K_2O) = 29,80 \text{ g/cova} \approx 30 \text{ g de } K_2O/cova.$$

Nesse caso, a recomendação para implantação em um solo com fertilidade baixa para P e com  $85 \text{ mg/dm}^3$  de K seria de  $150 \text{ g de } P_2O_5$ ,  $10 \text{ g de N}$  e  $30 \text{ g de } K_2O$  por cova.

Contudo, na cova, há aporte de adubo orgânico, normalmente com a utilização de uma lata de 18 L de esterco bovino, fonte mais comum. Em média, uma lata de 18 L de esterco seco, com a densidade ( $0,38 \text{ g/cm}^3$ ) aporta cerca de  $25 \text{ g de N}$ ,  $60 \text{ g de } P_2O_5$  e  $15 \text{ g de } K_2O$  (DONATO *et al.*, 2017). Dessa forma, o N requerido na cova estará suprido pelo esterco bovino, faltando complementar o P e o K com fontes minerais. Para P,  $150 \text{ g de } P_2O_5/cova$  requerido -  $60 \text{ g de } P_2O_5/cova$  suprido pelo esterco bovino =  $90 \text{ g de } P_2O_5/cova$

a ser complementado na forma de superfosfato simples, correspondente a  $500 \text{ g de superfosfato simples/cova}$ , que deve ser misturado ao esterco e à terra de abertura da cova (Fig. 2C e 2D). Para K,  $30 \text{ g de } K_2O/cova$  requerido -  $15 \text{ g de } K_2O/cova$  suprido pelo esterco bovino =  $15 \text{ g de } K_2O/cova$  que pode ser suprido com sulfato ou cloreto de potássio, correspondente a  $30$  e  $25 \text{ g de sulfato e cloreto de potássio}$ , respectivamente. O adubo potássico pode ser aplicado em cobertura após o pegamento das mudas.

## Crescimento

Para adubação de crescimento recomenda-se repetir anualmente as doses utilizadas no plantio para P e K, e aumentar a dose de N para  $30 \text{ g/planta}$ . O superfosfato

simples e o esterco devem ser aplicados no início das chuvas, e o K, parcelado em duas vezes.

### Produção

Com a idade, as plantas perenes tendem a aumentar o requerimento funcional em N e K e diminuir em P. Contudo, a planta em produção tem uma área de copa e de raízes bem maior, além da exportação dos nutrientes via frutos. Assim, para adubação plantas em início de produção, a recomendação é de 120 g de N, 180 g de  $P_2O_5$  e 220 g de  $K_2O$ /planta/ano. Podem-se utilizar até três latas de 18 L de esterco por planta/ano, aplicadas no início da estação chuvosa, o que teoricamente, aportaria 75 g de N, 180 g de  $P_2O_5$  e 45 g de  $K_2O$ /planta/ano. Assim, haveria necessidade de complementar o K e o N, pois estariam faltando 45 g de N e 175 g de  $K_2O$ /planta/ano. Essa complementação em adubo mineral para suprir N e K corresponderia a 225 g de sulfato de amônio e 300 g de cloreto de potássio ou 350 g de sulfato de potássio por planta/ano, parceladas entre duas a quatro vezes, durante a estação chuvosa. Contudo, considerando a ciclagem biogeoquímica dos nutrientes após senescência e abscisão foliar (SANTOS, 2018), essa dose complementar de N poderia ser dispensada, mantendo a de K, por sua maior concentração nas túberas (SILVA *et al.*, 1983) e sua importância na regulação hídrica, translocação e acúmulo de carboidratos entre folhas-túberas-flores-frutos nas fases de senescência, repouso vegetativo, florescimento e frutificação. Entretanto, ressalta-se que as doses de adubação de produção podem ser bem mais altas em função da produtividade do acesso, para compensar a exportação dos nutrientes pelos frutos.

### IRRIGAÇÃO

O suprimento de água até o terceiro ano do plantio é fundamental para ter sucesso no estabelecimento das plantas no campo, especialmente em regiões semiáridas ou em regiões com períodos de deficiência hídrica prolongada. Pode ser feito por gotejamento, microaspersão ou mesmo

manualmente, no caso de poucas plantas, colocando 20 L de água por cova de duas a três vezes por semana (FONSECA *et al.*, 2017). A recomendação para assegurar a sobrevivência das plantas nos dois primeiros anos de cultivo é de pelo menos 20 L de água por planta a cada 15 dias. Posteriormente, o cultivo pode ser conduzido sob sequeiro.

### PODAS

O crescimento dos ramos do umbuzeiro é predominantemente plagiotrópico simpodial em plantas em crescimento (Fig. 4A) e adultas (Fig. 4B). Plagiotrópico indica que os ramos crescem lateralmente numa inclinação que varia entre 45° e 90°, podendo, assim, ficar retos. Simpodial sugere que no ramo haja sucessivas gemas de crescimento limitado com ramificação da gema lateral imediatamente abaixo da gema apical (RENA; MAESTRI, 1987). A copa mais elevada observada em umbuzeiros em pastagens é pela herbivoria dos ramos feita pelos animais. Por outro lado, a umbucajazeira apresenta a tendência, na sua fase juvenil de formar ramos ortotrópicos monopodiais longos (Fig. 4C) com copas que esgalham a vários metros de altura do solo (SOUZA; BLEICHER, 2002; SOUZA; COSTA; LIMA, 2006). Formam assim, ramos retos verticais com uma gema de crescimento contínuo. No umbuzeiro, ocasionalmente surgem nas estações de crescimento ramos verticais adicionais denominados ramos “ladrões” (Fig. 4D).

O umbuzeiro apresenta crescimento com dominância lateral, formando copas mais prostradas, com ramificações densas e baixas em relação ao solo (Fig. 4A e 4B), enquanto na umbucajazeira a dominância é apical, com copas mais eretas (Fig. 4C). A formação das copas simpodiais em umbucajazeiras jovens requer poda de formação, enquanto a alteração na forma da copa para topo-achatada em umbucajazeira (Fig. 4E) adulta está associada à inibição progressiva do crescimento caulinar, à perda da dominância apical e à condição de

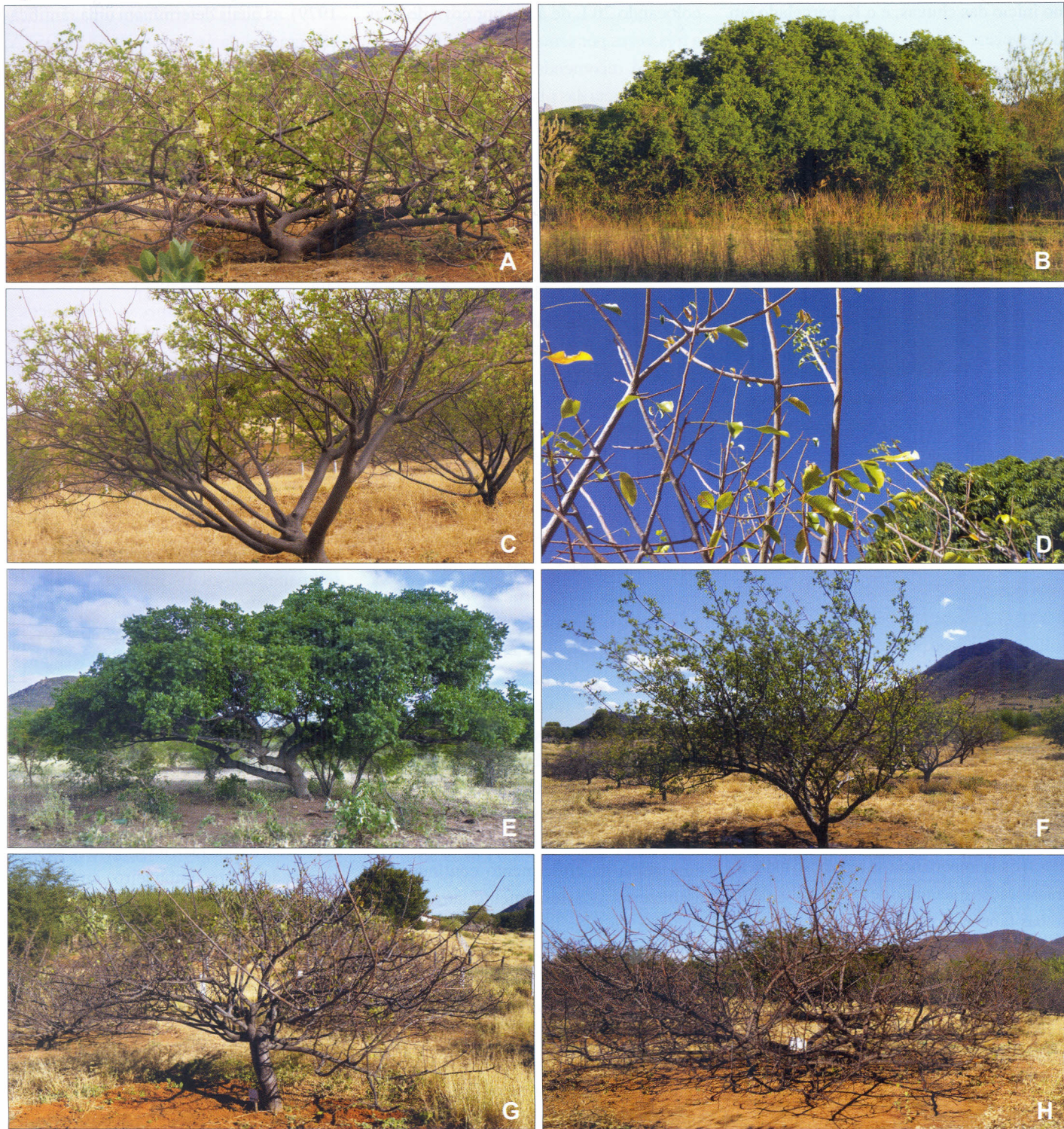
senescência (KRAMER; KOZLOWSKI, 1979), as quais determinam uma ramificação gradual da árvore (SOUZA; COSTA; LIMA, 2006).

O grau de dominância apical determina a forma da planta, podendo alterar inclusive a forma das copas em plantas enxertadas, a depender das relações copa porta-enxerto. Souza, Costa e Lima (2006) enxertaram cinco copas de umbucajazeira sobre umbucajazeira e sobre umbuzeiro e constataram que os clones formaram plantas vigorosas, com aspectos fenotípicos e morfológicos distintos a cada combinação; os porta-enxertos e a enxertia não alteraram o padrão de crescimento do caule principal e a tendência das plantas em formar copas monopodiais, mostrando, assim, a dominância da umbucajazeira, independentemente do porta-enxerto.

Contudo, observações de campo em umbuzeiros enxertados sobre umbuzeiros e sobre umbucajazeiras mostram tendências de elevação de copa para esta combinação. O acesso de umbuzeiro EPAMIG-05 enxertado sobre umbucajazeira (Fig. 4F) apresenta uma copa mais ereta, com ramos predominantemente ortotrópicos monopodiais evidenciando alterações nas relações copa porta-enxerto. Por outro lado, o acesso de umbuzeiro EPAMIG-01, quando enxertado em umbucajazeira (Fig. 4G) apresenta copa mais ereta e copa rasteira (Fig. 4H), quando enxertado sobre umbuzeiro, embora em ambos os casos com predominância de ramos plagiotrópicos simpodiais. De toda forma, há maior influência da umbucajazeira em determinar o porte mais ereto das copas enxertadas sobre esta.

A poda em fruteiras visa à formação da copa, promoção de equilíbrio adequado entre vegetação, floração e frutificação e melhoria da qualidade dos frutos (PIZA JÚNIOR, 1994). Portanto, além de conferir uma arquitetura conveniente à produção, seguindo princípios básicos para o equilíbrio hormonal e alocação de fotoassimilados também deve haver preocupação com a manutenção da sanidade das árvores, pela eliminação de partes atacadas por insetos, ácaros e patógenos.

Figura 4 - Formatos de copas de umbuzeiros e umbucajazeira



Nota: A - Umbuzeiro em crescimento com copa prostrada, rasteira ao solo, ilustrando predominância de ramos plagiotrópicos simpodiais; B - Umbuzeiro adulto com copa típica de áreas de pastagens; C - Umbucajazeira em crescimento com copa ereta, ilustrando predominância de ramos ortotrópicos monopodiais; D - Ocorrência de ramos ladrões ortotrópicos monopodiais em umbuzeiro; E - Umbucajazeira adulta com copa topo-achatada, consequência da perda de dominância apical e presença de ramos simpodiais; F - Acesso de umbuzeiro EPAMIG-05 enxertado sobre umbucajazeira, notar copa ereta com predominância de ramos ortotrópicos monopodiais; G - Acesso de umbuzeiro EPAMIG-01 enxertado sobre umbucajazeira, notar elevação da altura da copa induzida pelo porta-enxerto; H - Acesso de umbuzeiro EPAMIG-01 enxertado sobre umbuzeiro, notar copa prostrada, rasteira, com ramos plagiotrópicos simpodiais próximos ao solo.



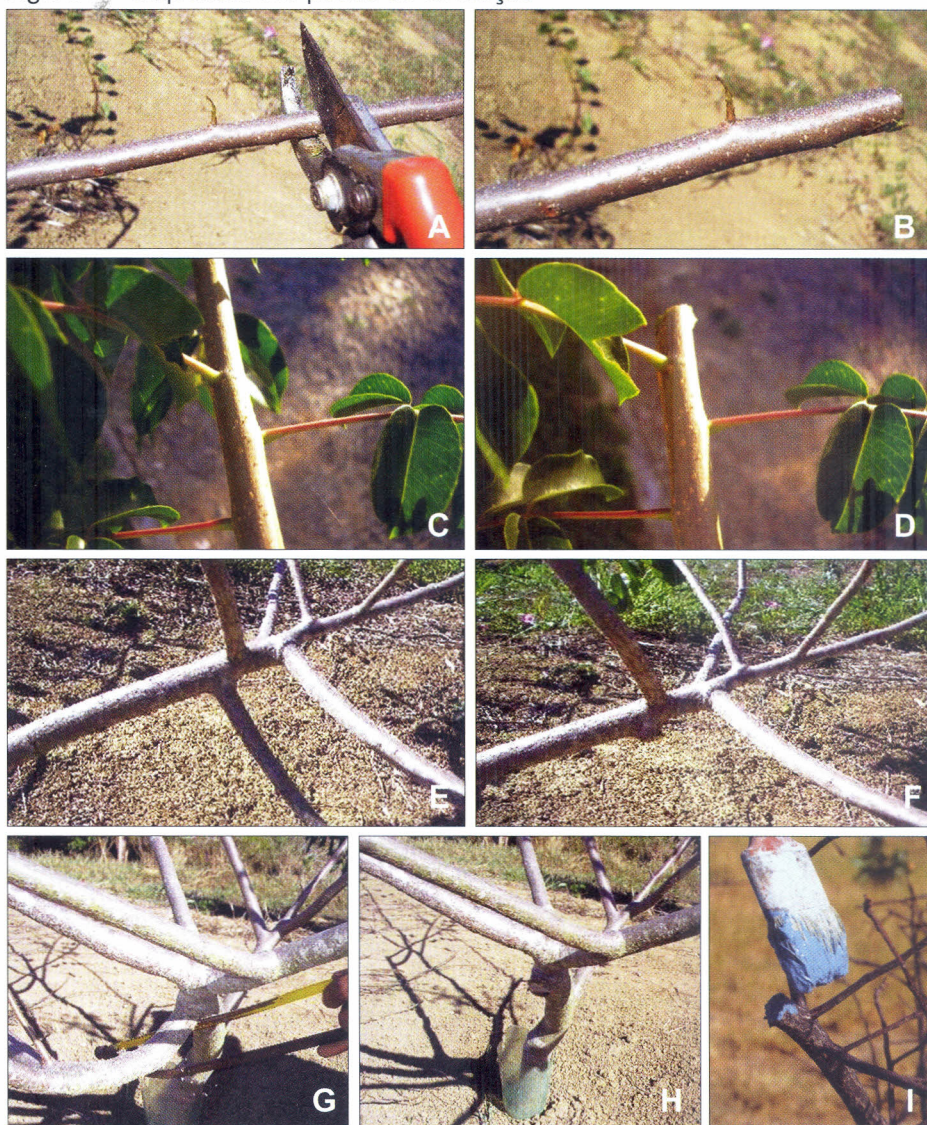
Para contribuir com o equilíbrio entre vegetação e frutificação, a poda deve ser orientada em alguns princípios básicos que consideram a velocidade de circulação da seiva nos vasos dentro de uma visão hidrodinâmica. A lógica básica é reduzir a velocidade de circulação da seiva nos vasos para favorecer o florescimento e a frutificação. Assim, de forma geral, a arquitetura da planta conferida pela poda deve apresentar preferencialmente ramos horizontais nos quais há aumento da perda de carga nos vasos, com diminuição da condutividade hidráulica, ou seja, ramos plagiotrópicos. Em síntese, os princípios que regem a poda estabelecem que (PIZA JÚNIOR, 1994) a rápida circulação da seiva favorece o desenvolvimento vegetativo, enquanto a circulação lenta estimula a produção; a velocidade de circulação da seiva depende do seu estado fisiológico e será mais intensa em ramos retos; ramos verticais, como os “ladrões”, favorecem a circulação da seiva, enquanto nos ramos mais horizontais a velocidade é reduzida; a ascensão da seiva será mais intensa nas partes mais altas e iluminadas da copa; os ramos secundários receberão tanto mais seiva ascendente, quanto menor for o seu número em dado ramo primário; a eliminação de um ramo secundário aumenta o vigor do ramo principal e inibe as brotações das gemas axilares neste existentes; o encurtamento do ramo induz o aparecimento de brotação lateral; podas severas aumentam o vigor das brotações resultantes.

A poda de formação é importante, pois proporciona melhor estrutura para a planta na sustentação da copa (folhagem, ramos ou galhos e carga de frutos) e no controle da altura. A primeira poda de formação pode ser feita no início do plantio, após o pegamento da muda no campo, deixando a planta com altura em torno de 60 a 80 cm. As podas são feitas de seis meses a um ano, dependendo do crescimento dos ramos da planta. Em geral, o umbuzeiro apresenta um crescimento apical contínuo do ramo, sendo necessário fazer podas de formação, seguindo alguns critérios:

- a) com uma tesoura de poda, corta-se o ramo maduro entre 40 e 60 cm do caule;
- b) observa-se a posição da(s) gema(s) da extremidade do ramo podado, que deve estar voltada para cima (Fig. 5A e 5B) ou com duas gemas laterais (Fig. 5C e 5D), evitando o corte da gema voltada para baixo;
- c) faz-se a poda dos ramos maduros

- d) recomenda-se passar uma pasta bordalesa, 1 kg de sulfato de cobre ou óxido de cobre, 2 kg de cal hidratada e 10 L de água (Fig. 5I) na extremidade do ramo cortado, para evitar ataque de patógenos.

Figura 5 - Sequência das podas de formação



Fonte: (A) a (H) Fonseca (2015).

Nota: A - Local do corte do ramo maduro com alicate de poda (gema em brotação voltada para cima); B - Ramo maduro cortado com alicate de poda; C - Ramo maduro de umbuzeiro; D - Ramo podado com duas gemas laterais na extremidade do corte; E - Ramo secundário de umbuzeiro, com vários ramos terciários; F - Poda efetuada do ramo terciário; G - Poda do ramo torto junto do caule; H - Visualização do caule da planta após a poda do ramo torto; I - Proteção de cortes com pasta bordalesa.

Os cortes dos ramos secundários, terciários quaternários e outros, caso necessário, devem seguir os critérios estabelecidos, dando o formato de uma taça à copa (FONSECA *et al.*, 2017). Contudo, pode-se optar por interferir menos com podas, o que favorece o crescimento mais rápido da parte aérea e dos xilopódios. Dessa forma, as intervenções com podas seriam corretivas na copa, retirando ramos

direcionados para o solo e ramos ladrões e encurtando os ramos laterais.

As Figuras 6A, 6B, 6C e 6D ilustram as podas de formação efetuadas em plantas de 1 ano de idade, e a Figura 6E apresenta o formato da planta de dois anos de idade, depois de realizadas as podas de formação. São recomendadas podas para retirada de brotos do cavalo (Fig. 7A e 7B), sempre com a realização de proteção das partes

podadas com pasta bordalesa (Fig. 7C e 7D). Desde o primeiro ano de implantação da área deve-se conferir se há brotações no cavalo, para retirá-las e, assim, evitar perda de grande parte da árvore, se descoberta a brotação do cavalo em estágio avançado de crescimento (Fig. 7C e 7D). Na fase de produção, além da remoção de galhos doentes e secos, pode-se fazer uma poda em V da árvore, visando facilitar o acesso para realização da colheita dos frutos (Fig. 7E e 7F). Também recomenda-se a proteção das pernas das árvores em crescimento (Fig. 7G e 7H), pois no período seco, quando a planta encontra-se em estágio de dormência vegetativa, sem folhas, as pernas expostas ao sol ficam queimadas (Fig. 7G) e podem apodrecer posteriormente.

Figura 6 - Sequência de podas de formação até os 2 anos de idade e proteção



Fonte: (A) a (E) Fonseca (2015).

Nota: A, B, C e D - Podas de formação realizadas em plantas de 1 ano de idade; E - Planta de 2 anos de idade, conduzida por manejo adequado de podas.

## CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

O controle de plantas daninhas é realizado desde a implantação da cultura com uso de enxada, para coroamento na projeção da copa (Fig. 8A), e com roçadeira nas ruas e entre as plantas na fileira (Fig. 8B e 8C). As entrelinhas do cultivo, nos primeiros anos após a implantação, podem ser utilizadas na estação chuvosa para cultivos anuais, desde que preservada uma distância mínima dos umbuzeiros. A roçagem do mato pode ser com foice, roçadeira costal motorizada ou com roçadeira de hidráulico acoplada ao trator (Fig. 8B e 8C). Quando a cultura fechar a área, o que ocorre por volta dos 15 a 20 anos de idade para os espaçamentos usuais, não é possível trabalhar mais com trator, mas sim com equipamentos manuais para a realização da roçagem.

A recomendação de roçagem do mato é importante para manter o solo protegido contra radiação solar e arraste das partículas por erosão hídrica e eólica (Fig. 8D e 8E). O coroamento na projeção da copa deve ser feito com enxada de forma superficial para evitar danos às raízes (Fig. 8A). Do mesmo modo, devem-se evitar ferimentos no caule (Fig. 8F), o que pode facilitar a penetração de patógenos.

Figura 7 - Podas complementares e proteção

Fotos: E, F, G e H - Alessandro de Magalhães Arantes  
Fotos: A, B, C e D - Sérgio Luiz Rodrigues Donato.

Nota: A e B - Brotações do cavalo; C e D - Plantas podadas e protegidas com pasta bordalesa, nas quais foram retiradas brotações dos cavalos em estágio avançado de crescimento, situação indesejável; E e F - Poda em V para facilitar acesso à colheita; G - Pernadas principais com danos causados pelo sol no período de dormência vegetativa; H - Proteção das pernadas principais expostas ao sol com pasta bordalesa para minimizar danos.

Figura 8 - Manejo do mato



Nota: A - Coroamento da área da projeção da copa com enxada; B e C - Controle de plantas daninhas com roçadeira hidráulica acoplada ao trator; D - Área roçada com roçadeira hidráulica, com umbuzeiros ainda sem coroamento; E - Área de umbuzeiro roçada e coroadada; F - Danos de enxada no caule do umbuzeiro.

### PROTEÇÃO SOLAR DOS FRUTOS

A radiação solar elevada e as altas temperaturas na época de crescimento e/ou maturação dos frutos causam queimaduras, principalmente em umbuzeiros jovens em crescimento, que ainda não formaram o padrão definitivo de copa da planta adulta. Alguns acessos de umbuzeiro, a exemplo do BGU-47 (Fig. 9A), apresentam crescimento de ramos mais ortotrópicos e menor enfolhamento, o que contribui

para a maior exposição dos frutos e, consequentemente, escaldadura solar. Nesses casos, o problema pode ser prevenido com pulverização dos frutos com protetor solar. Por exemplo, utilização da cal hidratada a 2,00% (Fig. 9B).

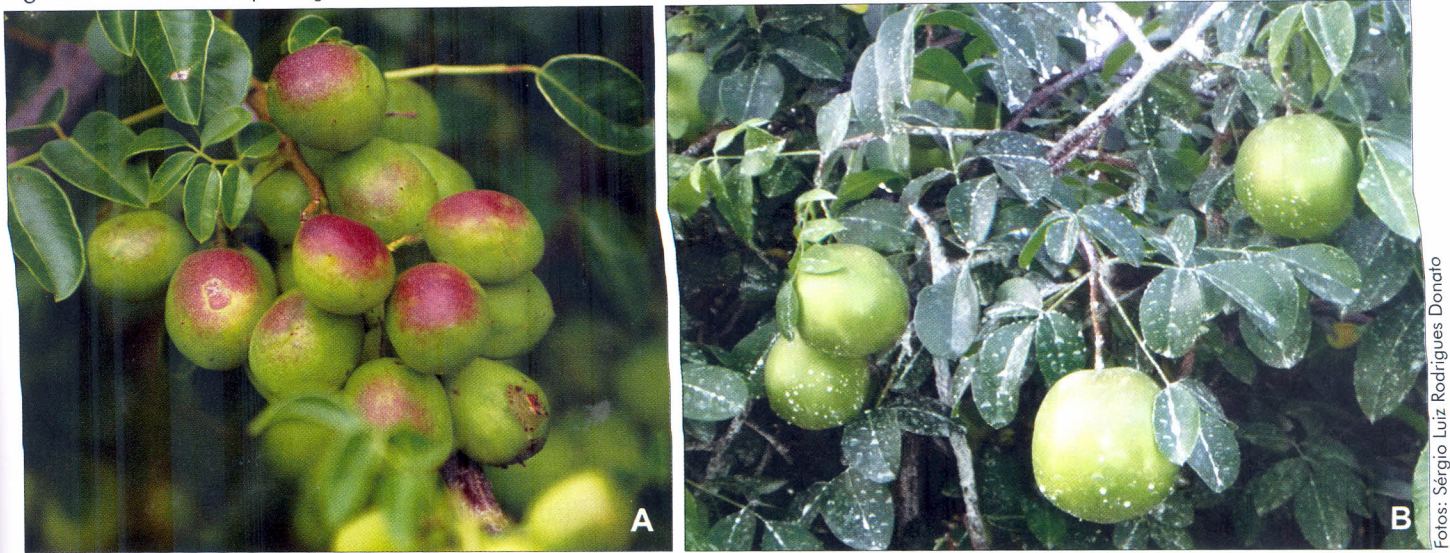
A aplicação de protetor solar não é uma prática obrigatória no cultivo. A necessidade de implementá-la depende do acesso utilizado, da ocorrência de veranico com alta intensidade de radiação solar e temperatura elevada na fase de crescimento

e desenvolvimento final do fruto e da idade da árvore.

### USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO

O umbuzeiro é uma planta de vida longa, sendo comum encontrar, em seu habitat, plantas com mais de 100 anos, com lento crescimento e extensa fase juvenil. As mudas oriundas de sementes atingem o estágio produtivo aos 10 anos de idade, enquanto as originadas de enxertia alcan-

Figura 9 - Queima e proteção solar de frutos



Nota: A - Frutos do acesso de umbuzeiro BGU-47 queimados pelo sol; B - Frutos do acesso de umbuzeiro EPAMIG-01 tratados com protetor solar à base de cal hidratada a 2,0%.

çam o período produtivo aos 6 anos. Esse baixo arranque inicial no crescimento e longo período juvenil podem desestimular o investimento na cultura do umbuzeiro. E, para contornar essa dificuldade, novas práticas de manejo precisam ser desenvolvidas, como o uso dos reguladores de crescimento. A indiscutível eficiência do umbuzeiro em tolerar a seca certamente ocorre às custas do adequado balanço hormonal favorável ao ácido abscísico (ABA), que desencadeia o fechamento estomático, e ao etileno, que regula a senescência e a abscisão foliar sob condição de déficit hídrico. No entanto, esses reguladores são antagonistas à ação das giberelinas e ao crescimento, conforme relatado por Pires (2018). Por ocasião do incremento da temperatura ambiente e do aumento do fotoperíodo ocorre a iniciação dos primórdios foliares e florais, com o crescimento restabelecido, muito provavelmente com incremento na produção ou maior sensibilidade dos tecidos a outros hormônios como giberelina, auxina e brassinosteroides.

O uso de hormônios vegetais em umbuzeiro, no intuito de maximizar o crescimento e superar a longa fase juvenil, é pouco explorado, mas pode representar importante prática de manejo para a espécie. Segundo Pires (2018), a giberelina

intensifica o crescimento vegetativo de mudas de umbuzeiro com formação de plantas com sistema radicular vigoroso, caule espesso e comprido, área foliar abundante e exuberante. A aplicação de giberelina pode constituir importante prática de manejo de umbuzeiro para obter plantas precoces com período reprodutivo antecipado.

A giberelina exerce significativo papel na transição da fase juvenil para a adulta (TAIZ *et al.*, 2017). Pesquisas desenvolvidas por Freitas *et al.* (2018) confirmam os indícios de que a giberelina estimula de forma significativa o crescimento de *Spondias tuberosa*. Os incrementos da altura da planta, do diâmetro do caule, da biomassa, do comprimento e da massa do xilopódio, assim como do número de folhas e a área foliar específica e unitária, são indicativos da importância desse hormônio, como prática promissora para reduzir o tempo juvenil da espécie e elevá-la à fase adulta vegetativa.

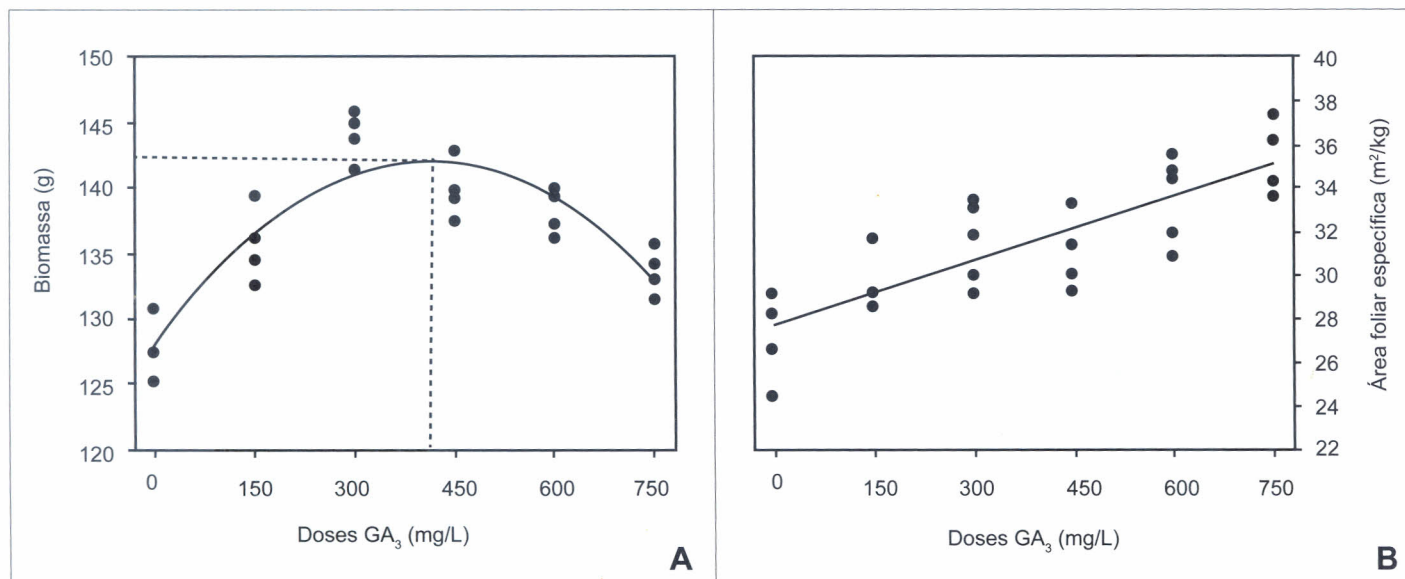
As giberelinas atuam fortemente no crescimento vegetal, com efeito aditivo às auxinas e aos brassinosteroides, por meio da indução da expansão celular, mais especificamente na sinalização química para afrouxamento da parede celular pela maior atividade das enzimas envolvidas, como

a xiloglucano endotransglicosilase, o que possibilita que as microfibrilas de celulose sejam afastadas e outras depositadas (TAIZ *et al.*, 2017).

O vigoroso crescimento vegetativo é indicativo de perspectivas futuras quanto ao uso de ácido giberélico ( $AG_3$ ) em plantas de *Spondias tuberosa* (FREITAS *et al.*, 2018; PIRES, 2018). Esses autores sugerem o uso do hormônio como prática promissora após avaliações e posterior recomendação para campo.

Os resultados encontrados por Freitas *et al.* (2018) apontam para a dose adequada de giberelina (415 mg/L em volume de 30 mL/planta), necessária ao incremento máximo de biomassa de mudas jovens com 250 dias de idade. O incremento da área foliar específica certamente está em consonância com o aumento do crescimento vegetativo sob doses de giberelina, pois as folhas com elevada área foliar específica são menos espessas e apresentam maior transmitância de luz ao longo do dossel e, assim, maximiza o uso da radiação solar (Gráfico 1). Além disso, a menor espessura pode estar atrelada ao menor investimento em tecidos lenhosos ou compostos secundários de menor importância para o crescimento e posterior precocidade da planta.

Gráfico 1 - Variação da biomassa da planta e da área foliar específica do umbuzeiro em função de doses de giberelina (GA<sub>3</sub>) - Ipameri, GO



Fonte: Freitas *et al.* (2018).

Nota: A - Biomassa da planta ( $B = 127,7817 + 0,0697**GA_3 - 8,41 \times 10^{-5}**GA_3^2$ ,  $R^2 = 0,75$ /Ponto de Máximo = 415 mg/L de GA<sub>3</sub> para 142,5 g de biomassa total da planta); B - Área foliar específica ( $AFE = 27,6990 + 0,0099**GA_3$ ;  $R^2 = 0,67$ ).

\*\*Significativo a 1% pelo teste t.

O uso de reguladores de crescimento, especialmente giberelinas, apresenta-se como prática promissora a ser validada e recomendada posteriormente, no campo, pela possibilidade concreta de acelerar o crescimento e obter plantas precoces com facilidade de estabelecimento e produção em menor tempo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo do umbuzeiro avançou em área nos Estados do Nordeste e no Norte de Minas Gerais, nos últimos 15 anos. Apesar da carência de estudos para definição de um sistema de produção preciso, há informações acumuladas por experimentos e experiências que envolveram pesquisadores e produtores e que contribuem para o estabelecimento de diretrizes para implantação e condução da lavoura. Aliado a isso, a adaptabilidade do cultivo no seu ambiente de origem aumenta a segurança produtiva e a sustentabilidade da atividade.

O cultivo do umbuzeiro é uma atividade agrícola mais afeita à agricultura familiar.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Relatório final**: Grupo de Trabalho para Delimitação do Semiárido. Brasília, DF: MI, 2017. Disponível em: [http://sudene.gov.br/images/2017/arquivos/Item\\_1.6.6\\_-\\_Relat%C3%B3rio\\_final\\_do\\_GT\\_Delimita%C3%A7%C3%A3o\\_do\\_Semi%C3%A1rido.pdf](http://sudene.gov.br/images/2017/arquivos/Item_1.6.6_-_Relat%C3%B3rio_final_do_GT_Delimita%C3%A7%C3%A3o_do_Semi%C3%A1rido.pdf). Acesso em: 10 jul. 2018.

CANTARUTTI, R.B. *et al.* Avaliação da fertilidade do solo e recomendações de fertilizantes. In: NOVAIS, R.F. *et al.* (ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: SBCS, 2007. p.769-850.

CORREIA, R.C. *et al.* A região Semiárida brasileira. In: VOLTOLINI, T.V. (ed.). **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. cap.1, p.21-48. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54762/1/01-A-regiao-semiarida-brasileira.pdf-18-12-2011.pdf>. Acesso em: 3 out. 2018.

DONATO, S.L.R. *et al.* Exigências nutricionais e manejo da adubação em palma forrageira. **Informe Agropecuário**. Cultivo e utilização da palma forrageira, Belo Horizonte, v.38, n.296, p.62-75, 2017.

FONSECA, N. **Propagação e plantio do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam) para a Agricultura Familiar do Semiárido baiano**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 23p. Cartilha.

FONSECA, N. *et al.* **Umbu, cajá e espécies afins: *Spondias* spp.** [Buenos Aires]: IICA: PROCISUR, 2017. 29p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183626/1/Umbu.pdf>. Acesso em: 3 set. 2018.

FREITAS, I.A.S. *et al.* Crescimento de *Spondias tuberosa* tratadas com doses de giberelina. In: CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 5., 2018, Pirenópolis. **Anais [...]**. Goiânia: UEG, 2018. Tema: Ciência para redução de desigualdades. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/issue/view/333>. Acesso em: 3 set. 2018.

GONÇALVES, F.C.; NEVES, O.S.C.; CARVALHO, J.G. de. Deficiência nutricional em mudas de umbuzeiro decorrente da omissão de macronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.41, n.6, p.1053-1057, jun. 2006.

KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T.T. **Physiology of woody plants**. New York: Academic Press, 1979. 826p.

NEVES, O.S.C.; CARVALHO, J.G.; HOJO, R.H. Nível ótimo de saturação por bases para mudas de umbuzeiro cultivadas em Latossolo Vermelho Distroférrico. *In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS*, 26.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 8.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 5., 2004, Lages. [Anais...]. Lages: SBSC: UDESC Lages, 2004. 1 CD-ROM. Tema: Avaliação das conquistas: bases para estratégia futuras.

NEVES, O.S.C.; SÁ, J.R. de; CARVALHO, J.G. de. Crescimento e sintomas visuais de deficiências de micronutrientes em umbuzeiros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.306-309, ago. 2004.

NEVES, O.S.C. *et al.* Crescimento, nutrição mineral e nível crítico foliar de K, em mudas de umbuzeiro, em função da adubação potássica. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.3, p.636-642, maio/jun. 2007a.

NEVES, O.S.C. *et al.* Crescimento, nutrição mineral e nível crítico foliar de P em mudas de umbuzeiro, em função da adubação fosfatada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.3, p.801-805, set. 2008a.

NEVES, O.S.C. *et al.* Efeito da adubação nitrogenada sobre o crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas de umbuzeiro. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.2, n.1, p.200-207, jul./set. 2007b.

NEVES, O.S.C. *et al.* Nutrição mineral, crescimento e níveis críticos foliares de cálcio e

magnésio em mudas de umbuzeiro, em função da calagem. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, v.55, n.6, p.575-583, 2008b.

PIRES, E.S. de. **Crescimento de mudas de umbuzeiro sob doses crescentes de gibberlina**. 2018. 20f. Dissertação (Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, 2018.

PIZA JÚNIOR, C. de T. **A poda da goiabeira de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 30p. (CATI. Boletim Técnico, 222).

PORTO, E.R.; SILVA, A. de S.; BRITO, L.T. de L. Conservação e uso racional de água na agricultura dependente de chuvas. *In: MEDEIROS, S. de S. et al. (ed.). Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. cap.3, p.59-85. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/MCTI/recursos-hidricos-em-regies-ridas-e-semiridas>. Acesso em: 3 set. 2018.

RENA, A.B.; MAESTRI, M. Ecofisiologia do cafeeiro. *In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (ed.). Ecofisiologia da produção agrícola*. Piracicaba: POTAFOS, 1987. p.119-148.

RESENDE, M. *et al.* **Pedologia**: bases para distinção de ambientes. 5.ed.rev. Lavras: UFLA, 2007. 322p.

SANTOS, L.J. **Características fisiológicas e qualidade dos frutos de acessos de umbuzeiro e umbu-cajazeira da coleção do IFBaiano, Campus Guanambi - BA**. 2018.

97f. Dissertação (Mestrado Profissional em Produção Vegetal do Semiárido) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, 2018.

SILVA, E.B. de; GONÇALVES, N.P.; PINHO, P.J. de. Limitações nutricionais para crescimento de mudas de umbuzeiro em Latossolo Vermelho distrófico no Norte de Minas. *Acta Scientiarum*. Agronomy, Maringá, v.27, n.1, p.55-59, jan./mar. 2005.

SILVA, E.B. de *et al.* **Requerimentos nutricionais do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. Nova Porteirinha: EPAMIG-CTNM, 2006. p.176-178. (EPAMIG-CTNM. Resultados de Pesquisa, v.01).

SILVA, H. *et al.* Composição mineral do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA*, 7., 1983, Florianópolis. *Anais* [...]. Florianópolis: SBF: EMPASC, 1984. v.4, p.1129-1134.

SOUZA, F.X. de; BLEICHER, E. Comportamento da cajazeira enxertada sobre umbuzeiro em Pacajus-CE. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.3, p.790-792, dez. 2002.

SOUZA, F.X. de; COSTA, J.T.A.; LIMA, R.N. de. Características morfológicas e fenológicas de clones de cajazeira cultivados na Chapada do Apodi, Ceará. *Revista Ciência Agrônômica*, v.37, n.2, p.208-215, 2006.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.

## Oliveira no Brasil: tecnologias de produção

O livro *Oliveira no Brasil: tecnologias de produção* aborda temas que vão desde a distribuição da oliveira na América Latina, história de sua introdução em Minas Gerais, considerações sobre mercado consumidor, botânica, anatomia, aplicações de técnicas modernas de biotecnologia e marcadores moleculares, variedades mais plantadas nos países produtores, registro e proteção de cultivares, pragas, doenças, poda, adubação, até o preparo de azeitonas para mesa, extração de azeite de oliva, índices de qualidade e legislação pertinente, e ainda vantagens do azeite de oliva para a saúde humana.

[www.informeagropecuario.com.br](http://www.informeagropecuario.com.br)  
[publicacao@epamig.br](mailto:publicacao@epamig.br)  
 (31) 3489-5002

