

## Capítulo 10

# Sistemas agroflorestais produtivos para o norte de Mato Grosso

*Marcelo Ribeiro Romano, Givanildo Roncatto, Aline Deon*

### Introdução

Agrofloresta ou sistema agroflorestal é um nome genérico para sistemas de uso da terra e tecnologias onde lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus...) são deliberadamente utilizadas nas mesmas unidades de manejo da terra com culturas agrícolas e ou animais, em alguma forma de arranjo espacial ou sequencia temporal. Nos sistemas agroflorestais há interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes (Lundgren; Raintree, 1982).

Essa definição adotada pelo ICRAF (Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal) e amplamente aceita, implica que: a) os sistemas agroflorestais normalmente envolvem duas ou mais espécies de plantas, sendo que ao menos uma é perene lenhosa; b) um sistema agroflorestal tem sempre duas ou mais produções; c) o ciclo de um sistema agroflorestal é sempre maior que um ano; d) mesmo o mais simples sistema agroflorestal é mais complexo ecologicamente (estruturalmente e funcionalmente) e economicamente, que um sistema de monocultura (Nair, 1993).

Ainda de acordo com esse autor, teoricamente, todo sistema agroflorestal possui três atributos, sendo eles: 1. Produtividade: os sistemas agroflorestais visam manter ou incrementar a produção bem como a produtividade da terra; 2. Sustentabilidade: por conservar o potencial de produção dos recursos naturais básicos, principalmente através dos efeitos benéficos das lenhosas perenes ao solo; 3. Aceitabilidade: as novas tecnologias agroflorestais que são introduzidas em novas áreas também devem estar de acordo com as práticas agrícolas locais.

Uma tecnologia agroflorestal promissora para os trópicos úmidos e subúmidos é o cultivo em aleia (“alley cropping”). Essa tecnologia se caracteriza por apresentar arranjo de campo no qual renques ou fileiras alternadas de árvores – preferencialmente leguminosas – de rápido crescimento são combinadas com culturas agrícolas nas entrelinhas (Kang, 1993).

É uma tecnologia que possibilita mecanização e variadas práticas convencionais comuns em monocultura. As árvores são manejadas com podas periódicas durante o crescimento da cultura agrícola para fornecer biomassa (que, quando retornada ao solo melhora seus atributos físicos, químicos e biológicos, controla erosão e suprime plantas daninhas) e evitar sombreamento excessivo das culturas agrícolas (Nair, 1993). O cultivo em aleia permite o ajuste da espacialização das espécies lenhosas ao longo do tempo, assim os usuários podem realizar modificações para satisfazer suas necessidades de produção e adaptá-los às condições socioeconômicas e ecológicas prevalentes (Silva, 2013).

As bananeiras e os plátanos - bananas ricas em amido e que são consumidas após cocção - são fruteiras tropicais cultivadas de norte a sul do Brasil. Essa ampla distribuição pelo território nacional deve-se à adaptabilidade das bananeiras aos diversos Biomas do país, elevada produção por planta e principalmente pela grande aceitação de consumo pelo miscigenado e culturalmente diverso povo brasileiro. Essa importância alimentar e nutricional (fonte de energia e rica em vitaminas A, C e B6) da banana para a população brasileira pode ser melhor compreendida quando se observa a posição do Brasil no ranking dos principais países produtores e as exportações brasileiras da fruta, no qual nosso país se posiciona na quinta posição de maior produtor mundial (~7 milhões de toneladas/ano) e com apenas 1% da sua produção exportada, ou seja, 99% da produção é consumida pelos brasileiros.

Apesar da produção comercial de bananas e plátanos no Brasil se dar predominantemente em sistemas de monocultura, essas musáceas são bastante cultivadas em sistemas de policultivo em vários países do mundo e também no Brasil. Sua adaptabilidade à sombra de nível leve a moderada e suas eficiências na reciclagem de nutrientes e na geração rápida de sombra para cultivos sensíveis a radiação solar direta (cacau, cupuaçu, café, pimenta do reino entre outros), contribuem para a estatística que as colocam como a fruteira de maior ocorrência nos sistemas agroflorestais no Brasil.

A região norte de Mato Grosso apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo de plátano e para a silvicultura de espécies exóticas e nativas. O mercado de plátanos no Mato Grosso é dependente da importação de outros estados, principalmente para atender a grande demanda da fruta pela população localizada na baixada cuiabana e em menor escala da região do norte do estado, que sofre forte influência migratória e cultural do sul do Pará, e está em franco crescimento econômico e demográfico.

No tocante à demanda de madeira para energia, apesar do elevado número de secadores de grãos na região norte do MT, considera-se que boa parte da necessidade é ainda atendida por madeira ilegal e por resíduos de serrarias, não se apresentando, no momento, como uma alternativa de investimento interessante a produção exclusiva de madeira visando o mercado de lenha. No entanto, em uma proposta de sistema de produção de madeira em que comporte espécies agrícolas ou vice-versa, com potencial de incrementar a eficiência do uso da terra, reduzir os custos de produção, minimizar os riscos e dependência externa e ainda aumentar a resiliência dos cultivos com vias de ser explorada em áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente, poderá ser uma alternativa interessante para propriedades de base familiar da região. Um trabalho de experimentação de campo e laboratório, ainda em fase de finalização e divulgação de resultados, foi conduzido com o objetivo de avaliar interações ecológicas e econômicas de sistemas agroflorestais do tipo silvibananeiro com arranjo em faixas no norte de Mato Grosso.

## Desenvolvimento

Durante a estação das chuvas do ano agrícola 2014/2015, ensaios experimentais com sistemas agroflorestais do tipo silvibananeiro foram implantados em uma propriedade agrícola (11,94°S; 55,49°W e 364 m) da família Bianchi no município de Sinop, Mato Grosso. A família Bianchi é pioneira na produção comercial de bananas no norte mato-grossense e atualmente atua em toda a cadeia, desde a produção de mudas até a comercialização de produtos agroindustriais de banana, sendo referência para a bananicultura do estado de Mato Grosso.

Os sistemas agroflorestais experimentais foram pensados para gerar resultados compatíveis com uma escala de produção comercial e, para isso, mais de 2.000 plantas foram cultivadas em uma área de 1 ha (10.000 m<sup>2</sup>). A escolha das espécies componentes levou em consideração aspectos ecológicos e econômicos. As culturas agrícolas foram: plátano (banana tipo Terra) cv. D'Angola também conhecida como Farta Velhaco no Mato Grosso, abóbora híbrida do tipo tetsukabuto (Cabotiã) e mandioca de mesa (aipim ou macaxeira).

Os requisitos de rápido crescimento, nas condições edafoclimáticas da região; elevado poder calorífico da madeira (mercado de lenha); capacidade de associação com bactérias fixadoras de nitrogênio e a estrutura da copa que favorecesse a penetração de luz basearam a definição das espécies arbóreas componentes dos sistemas. As espécies selecionada foram: eucalipto urocam - clone VM01 (*Eucalyptus urophylla* x *E. camaldulensis*, família Myrtaceae), acácia (*Acacia mangium*, família Leguminosae), taxi branco (*Tachigali vulgaris*, sin. *Sclerolobium paniculatum*, família Leguminosae) e casuarina (*Casuarina equisetifolia*, família Casuarinaceae).

As mudas do plátano cv. D'Angola, oriundas de cultura de tecido, foram aclimatadas e cultivadas na área de produção de mudas da propriedade Bianchi, inicialmente em bandejas e posteriormente em tubetes de 290 cm<sup>3</sup>, em substrato organo-mineral, e permaneceram no viveiro até o estágio de plantio no campo. As mudas de eucalipto foram adquiridas em viveiro comercial de Sinop e as mudas de casuarina e taxi branco foram produzidas na área de telados da Embrapa Agrossilvipastoril.

A área de plantio foi calcariada aplicando-se 1,8 t/ha de calcário dolomítico, sendo a dose calculada para elevar a saturação de bases do solo a 70%, e o preparo do solo contou com uma subsolagem, visando o rompimento de camadas compactadas em subsuperfície e a incorporação do calcário no solo. Com duas semanas de antecedência ao plantio foi realizado um controle de plantas daninhas com glifosato.

A adubação de base do plátano foi aplicada nos sulcos de plantio nas seguintes doses por planta: 600 g de farinhas de ossos (40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha); 2,5 kg de cama de aviário (50 kg N/ha); 250 de calcário filler e 50 g de FTE BR 12. Aos 60 dias após o plantio aplicou-se em cobertura as seguintes doses por planta: 100 g de sulfato de potássio (54 kg K<sub>2</sub>O/ha), 1 kg de cama de aviário (20 kg N/ha) e 6 g de ácido bórico. Ao longo do ciclo foram realizadas fertirrigações com

potássio e nitrogênio de forma parcelada e que totalizaram doses de 100 N/ha e 200 K<sub>2</sub>O/ha. As arbóreas só receberam boro e zinco em cobertura logo após o plantio.

O plantio das mudas das espécies arbóreas no campo ocorreu em 15 de dezembro de 2014 e o plantio do plátano em 15 de janeiro de 2015 (Figura 1A). O arranjo agroflorestal adotado foi o de cultura em faixas (“alley cropping”) com duas fileiras de árvores (A) e uma fileira de plátano (B) de forma alternada (A A B A A B A A B A A) (Figura 1B). O espaçamento de plantio das espécies arbóreas foi de 4,0 m x 2,0 m (1.250 pl ha<sup>-1</sup>), enquanto dos plátanos optou-se por testar três espaçamentos, sendo: 8,0 m x 1,0 m (1.200 pl ha<sup>-1</sup>), 8,0 m x 1,5 m (900 pl ha<sup>-1</sup>), 8,0 m x 2,0 m (600 pl ha<sup>-1</sup>). Além dos quatro sistemas silvibananeiros, foi reservada uma área para o plantio de plátano em monocultura, com espaçamento de 4,5 m x 2,0 m x 1,6 m (1.923 pl ha<sup>-1</sup>). Nas épocas de florescimento e colheita do 1º ciclo dos plátanos diversas características agrônômicas foram avaliadas. Os dados observados foram submetidos à análise estatística.



**Figura 1.** Esquerda: Plantio das mudas de plátano 30 dias após o plantio das arbóreas. Direita: Fileira de plátano entre fileiras de acácia de forma alternada, A A B A A.

Fotos: Marcelo Ribeiro Romano.

Os resultados mais relevantes dos efeitos promovidos pelos arranjos agroflorestais nas características agrônômicas dos plátanos são descritos a seguir. Plantas de plátano nos arranjos com eucalipto e acácia foram 0,4 m, em média, mais altas que quando consorciadas com taxi branco e casuariana, que diferentemente das primeiras não foram influenciadas pela redução do espaçamento de plantio. Apesar de haver correlação positiva entre a altura de plantas e o diâmetro do pseudocaule, que corrobora com as conclusões de Borges et al. (2011), a relação altura de plantas/diâmetro do pseudocaule do plátano foi desfavorável para os arranjos com acácia e eucalipto e suas médias estão fora da faixa característica da cultivar.

Plantas de plátano são muito sensíveis ao tombamento por vento, fato relacionado com os danos diretos e indiretos provocados por brocas e nematoides ao sistema radicular. Nesse sentido, quanto mais altas as plantas, maior será a ação destrutiva dos ventos. O número de folhas vivas no florescimento do plátano não foi influenciado pelo espaçamento entre plantas, no entanto, o número de folhas no arranjo com eucalipto foi de 12 folhas enquanto no demais arranjos foi de 13 folhas por planta. Na colheita, os plátanos apresentaram em média 10 folhas por planta, independente do espaçamento ou do arranjo (Romano et al., 2016).

O número de folhas por planta observados nas duas épocas indica que os plátanos não sofreram danos por Sigatoka-negra, mesmo sem qualquer tipo de controle preventivo para a doença. Em relação aos componentes de rendimento dos plátanos, não houve diferença estatística para o número de pencas e número de frutos por cacho. Os plátanos consorciados com eucalipto apresentaram menor massa de engajo. O componente de rendimento que mais foi sensível ao ambiente gerado pelos arranjos agroflorestais foi a massa do fruto.

As leguminosas taxi branco e acácia proporcionaram frutos com maior massa (269 g), enquanto eucalipto e casuarina induziram frutos de plátano com massa média de 232 g. O espaçamento entre plantas só influenciou a massa do fruto no arranjo com acácia, que quando de 1,0 m entre plantas fez reduzir a massa do fruto. As massas de penca e de cacho seguiram a tendência da massa do fruto, com os melhores resultados na presença de acácia e taxi e pior resultado para os plátanos com eucalipto.

A casuarina para essas características teve uma influência intermediária, proporcionando diferença média de 1 kg acima e 1 kg abaixo, em relação às médias obtidas nos consórcios com eucalipto e com as leguminosas, respectivamente. Em relação ao ciclo da cultura há um prolongamento do ciclo em média de 30 dias com a redução do espaçamento de 2,0 m para 1,0 m. Em particular para a acácia esse aumento foi de 60 dias. As melhores produtividades de cachos do plátano cv. D'Angola foram obtidas no espaçamento de 1,0 m, sendo 10 t/ha no arranjo com o taxi branco (Figura 2), 8,5 t/ha nos arranjos com acácia e casuarina e 7,3 t/ha no consórcio com o eucalipto.

De acordo com os resultados, para a produção de plátanos, o melhor arranjo foi aquele com o componente florestal taxi branco e espaçamento de 1,0 m entre plantas. O segundo melhor arranjo foi com a casuarina e plátanos a cada 1,0 m. Devido aos riscos de tombamento e ao prolongamento do ciclo, os plátanos devem ser cultivado no arranjo com acácia na menor densidade (2m), com reflexo direto na produtividade (5,2 t/ha). Nos espaçamentos testados, o eucalipto foi muito competitivo pelos recursos naturais com efeitos negativos no desenvolvimento e produção dos plátanos.



**Figura 2.** Plátano cv. D'Angola na fase reprodutiva no arranjo com a arbórea taxi branco.

Foto: Marcelo Ribeiro Romano.

## Considerações finais

Os resultados apresentados, mesmo que concentrado apenas nos aspectos agrônômicos dos plátanos no seu primeiro ciclo de produção, é um importante avanço do conhecimento no desenvolvimento de sistemas agroflorestais viáveis economicamente para a região norte de MT. O taxi branco foi a espécie florestal mais promissora para utilização em sistemas agroflorestais produtivos. O plátano cv. D'Angola, no arranjo com taxi branco, alcançou produtividade equiparada à produtividade média da cultura na baixada cuiabana, 10 t/ha, principal polo de produção do estado. Ademais, esse arranjo ganha importância, por se tratar de arbórea nativa da família das leguminosas com características de adubo verde e de hábito de crescimento favoráveis dos pontos de vista ecológico e econômico para os sistemas agroflorestais.

## Agradecimentos

À Fapemat pelo apoio financeiro por meio do edital Universal 003/2014. Ao CNPq pela bolsa de IC concedida ao 3º autor. As empresas parceiras Bianchi Alimentos e Campo Agrobioteconologia.

## Referências

- BORGES, R. da S.; SILVA, S. de O. e; OLIVEIRA, F. T. de; ROBERTO, S. R. Avaliação de genótipos de bananeira no norte do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 291-296, 2011.
- KANG, B. T. Alley-cropping: past achievements and future directions. **Agroforestry Systems**, v. 23, n. 2-3, p.141-155, 1993.
- LUNDGREN, B. O.; RAIN TREE, J. B. Sustained agroforestry. In: NESTEL, B. (Ed.). **Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia**. Hague: ISNAR, 1983. p. 37-49. Report of a Conference 1982.
- NAIR, P. K. R. **An Introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer, 1993.
- ROMANO, M. R.; DEON, A.; RONCATTO, G. Efeito de árvores nas características morfoagronômicas de plátano D'Angola em sistema agroflorestal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luis. **Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade**. São Luis, MA: SBF, 2016.
- SILVA, I. C. **Sistemas agroflorestais: conceitos e métodos**. Itabuna: SBSAF, 2013.

## Trabalho publicado sobre o capítulo

- ROMANO, M. R.; DEON, A.; RONCATTO, G. Efeito de árvores nas características morfoagronômicas de plátano D'Angola em sistema agroflorestal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luis. **Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade**. São Luis, MA: SBF, 2016.