

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL IMPLANTADO NA REGIÃO CENTRO OESTE DO ESTADO DO MARANHÃO

Wanessa Franco Torres¹; Weverton Filgueira Pacheco²; Thais Valéria Souza Silva Pacheco³; Florisval Protásio da Silva Filho⁴; Josilda Cavalcante Amorim Damasceno⁵; Gabriela Luz Pereira Moreira⁶; Reysi Jhayne Pegorini⁷; Eduardo de Souza Moreira⁸; Frederico Augusto Abrantes Souza⁹; Taciana de Almeida Silva¹⁰

RESUMO

A agrofloresta, também denominada sistema agroflorestral (SAF), representa uma prática agrícola inovadora que integra árvores, arbustos, plantas perenes e animais em uma mesma área. Seu objetivo é estabelecer um sistema produtivo sustentável e diversificado, assemelhando-se a um ecossistema natural. Os sistemas de integração agroflorestrais abrangem diferentes modalidades de plantio, adaptadas aos objetivos dos produtores e às condições locais. Podem englobar árvores frutíferas, madeireiras, medicinais, além de cultivos alimentícios, como hortaliças e grãos. Em resumo, a agrofloresta possibilita a ampliação da diversidade de cultivos na propriedade rural, favorecendo a geração de renda para as famílias rurais por meio da produção de diferentes culturas, alimentos de alto valor agregado, madeira e outros produtos florestais, além de promover a criação de animais e o turismo rural. Este trabalho visou realizar uma análise abrangente do desempenho agrônômico da espécie frutífera bananeira dentro um sistema agroflorestral implementado na região Centro-Oeste do Estado do Maranhão. O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Grajaú, utilizando as instalações das unidades produtivas de Produção Animal e Vegetal, bem como os Laboratórios de Informática e Biologia para a análise dos resultados obtidos. O projeto teve início com quando foi implantado no Campus um modelo de produção baseado nos princípios do Sistema Agroflorestral. A área destinada à implementação do sistema agroflorestral possui dimensões de 30 metros de largura por 35 metros de comprimento, inserida nas unidades produtivas do IFMA Campus Grajaú. O monitoramento foi conduzido de maneira contínua ao longo do tempo, pois o sistema agroflorestral já se encontra em segundo ano após a implantação, no primeiro ano foram avaliadas culturas anuais de ciclo curto, nesse segundo ano estão sendo avaliadas culturas frutíferas. A cultura avaliada foi a bananeira, elemento chave no sistema, por ser a espécie de frutífera mais abundante no mesmo e apresentar maior desenvolvimento entre os

estágios vegetativos e reprodutivos dentre a frutíferas disponíveis, servindo como suporte de outras culturas e frutífera de proteção para as outras culturas agrícolas e frutíferas plantadas. O monitoramento foi realizado de maneira contínua, visando avaliar as variáveis agrônômicas e desempenho biológico do SAF. As análises biológicas e produtivas incluíram a avaliação das árvores frutíferas para monitoramento do desenvolvimento e produtividade das culturas existentes, além das características vegetativas e reprodutivas das cultivares de bananeiras: Foram avaliados o diâmetro do pseudocaule (cm), número de folhas, altura de plantas (m), peso do engaço (g), comprimento do engaço e da ráquis (cm), diâmetro do fruto (mm), número de pencas, número total de frutos e peso do cacho (g) de todas as bananeiras. As cultivares analisadas foram Pacovan e Casca Verde. Os dados foram tabulados no software Excel 2006 e submetidos à análise descritiva e comparativa entre as duas variedades de bananeiras. O cultivo de bananeiras em sistema agroflorestal mostrou-se eficiente e promissor para a agricultura familiar. As cultivares Pacovan e Casca Verde apresentaram desenvolvimento vigoroso, boa estrutura vegetativa e alta produtividade, com frutos de qualidade comercial. O SAF contribuiu para a construção de um sistema produtivo mais equilibrado, resiliente e alinhado aos princípios da agroecologia, promovendo benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Palavras-Chaves: Agrofloresta; Análise agrônômica; Índices de Produtividade.

¹Estudantes do curso de Agropecuária do IFMA Campus Grajaú; E-mail: wanessa.torres@acad.ifma.edu.br

²Doutor, Professor e Pesquisador do IFTO; E-mail: weverton.pacheco@ifto.edu.br.

²Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Tocantins; E-mail: tvaleria_18@hotmail.com.

^{4 a 9}Mestres e Doutores; Professores do Curso de Agropecuária do IFMA; E-mail: florisval.filho@ifma.edu.br

¹⁰Técnica do Curso de Agropecuária do IFMA; E-mail: taciana.almeida@acad.ifma.edu.br

FINANCIAMENTO: Auxílio estudantil do Edital PRPGI N° 17/2024 - PIBIC ENSINO MÉDIO 2024/2025.

INTRODUÇÃO

A agrofloresta, também denominada sistema agroflorestal (SAF), representa uma prática agrícola inovadora que integra árvores, arbustos, plantas perenes e animais em uma única área, visando estabelecer um sistema produtivo sustentável e diversificado, assemelhando-se a um ecossistema natural (ALVES et al, 2015). Os sistemas de integração agroflorestal são flexíveis e adaptáveis, dependendo de todas as condições dos

locais e dos objetivos dos produtores rurais. Esses sistemas abrangem a plantação de árvores frutíferas, madeireiras, medicinais, além de cultivos de plantas alimentícias, como hortaliças e grãos (NAIR, 1989).

A presença de animais, como aves, suínos e bovinos, contribui para a fertilidade do solo, reduz quase toda a dependência dos insumos externos e fornece alimentos e renda para os agricultores. A adoção da agrofloresta traz uma série de benefícios, como a melhoria da qualidade do solo, o aumento da biodiversidade, a redução da erosão e do uso de agrotóxicos, a diversificação da produção e a geração de renda para as famílias de agricultores (KUMAR e NAIR, 2004). Além disso, a agrofloresta desempenha um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas, ao sequestrar carbono da atmosfera e reduzir as emissões de gases que causam o efeito estufa. A implementação e o manejo de um sistema agroflorestal também requerem um planejamento e o conhecimento técnico, mas os benefícios são diversos (ALTIERI, 2012).

A agrofloresta possibilita:

- a) Diversificação de culturas: A coexistência de diferentes culturas em um mesmo espaço aumenta a diversidade de alimentos produzidos na propriedade, permitindo uma produção contínua ao longo do ano e gerando renda constante para a agricultura familiar.
- b) Produção de alimentos de alto valor agregado: A agrofloresta possibilita a produção de alimentos de alto valor agregado, como frutas exóticas, ervas medicinais e plantas ornamentais. Esses produtos, de preço mais elevado no mercado, contribuem para aumentar a renda como um todo do agricultor familiar.
- c) Produção de madeira e produtos florestais: As árvores na agrofloresta podem ser utilizadas para produzir madeira, lenha, carvão, resinas e outros produtos florestais, gerando renda para a família e contribuindo para a conservação de muitas florestas.
- d) Criação de animais: A criação de animais, como aves, suínos e bovinos, não apenas favorece a fertilidade dos solos, mas também fornece alimento e renda para a agrofloresta. Essa prática contribui para diversificar a produção e aumentar a renda do sistema de integração.

Em resumo, a agrofloresta é uma estratégia eficaz para aumentar a diversificação da produção na propriedade rural e gerar renda para as famílias rurais por meio da produção de diferentes culturas, alimentos de alto valor agregado, madeira, produtos florestais, criação de animais e turismo rural. A bananicultura representa uma das atividades frutícolas mais importantes para pequenos agricultores do Norte e Nordeste brasileiro, sendo cultivada em sistemas convencionais, porém com alto uso de insumos e

baixa eficiência ecológica (Vieira et al., 2019). A integração da cultura da banana em SAFs permite associar benefícios agrônômicos e ecológicos, como a melhoria da qualidade do solo, o sombreamento natural e a proteção da biodiversidade (Martin et al., 2017). Este trabalho visou avaliar os benefícios produtivos da bananicultura em sistema agroflorestal, abrangendo seu desempenho agrônômico e a produtividade da cultura como alternativa agroecológica e socialmente viável para a agricultura familiar.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Grajaú, utilizando-se as instalações das unidades produtivas de Produção Animal e Vegetal. O projeto teve início com a instalação de um sistema de produção baseado nos princípios do Sistema Agroflorestal (SAF). A área destinada à implementação da integração entre o SAF e a Meliponicultura possuía 30 metros de largura e 35 metros de comprimento. As plantas disponíveis no herbário, viveiro e sementeira de mudas na implantação foram Ipês, Acácia, Mamoeiro, Abacateiro, Amoreira, Aceroleira, Pinha ou Ateira, Gravioleira, Cacaueiro, Jussara, Alfaces, Coentro, Cebolinha, Agrião e Rúculas, dentre outras. O monitoramento foi conduzido de maneira contínua ao longo do tempo, pois o sistema agroflorestal já se encontra em segundo ano após a implantação, no primeiro ano foram avaliadas culturas anuais de ciclo curto, nesse segundo ano estão sendo avaliadas culturas frutíferas. A cultura avaliada foi a bananeira, elemento chave no sistema, por ser a espécie de frutífera mais abundante no mesmo e apresentar maior desenvolvimento entre os estágios vegetativos e reprodutivos dentre a frutíferas disponíveis, servindo como suporte de outras culturas frutíferas e anuais. O monitoramento foi realizado de maneira contínua, visando avaliar as variáveis agrônômicas e o desempenho biológico do SAF. As análises biológicas e produtivas incluíram a avaliação das árvores frutíferas para monitoramento do desenvolvimento e produtividade das culturas existentes, além das características vegetativas e reprodutivas das cultivares de bananeiras: Foram avaliados o diâmetro do pseudocaule (cm), número de folhas, altura de plantas (m), peso do engaço (g), comprimento do engaço e da ráquis (cm), diâmetro do fruto (mm), número de pencas, número total de frutos e peso do cacho (g) de todas as bananeiras (Figura 1). As cultivares analisadas foram Pacovan e Casca Verde. Os dados foram tabulados no software Excel 2006 e submetidos à análise descritiva e comparativa entre as duas variedades de bananeiras.

Figura 1 – Medição das variáveis produtivas das bananeiras no Sistema Agroflorestal



Fonte: Autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As bananeiras apresentaram um bom desenvolvimento, com expressivas características vegetativas e significativa produção de frutos. Na cultivar Pacovan foram observadas plantas com média de 20 folhas ativas, altura de 3,70 m e diâmetro de pseudocaule de 65 cm. O número de pencas por cacho foi de 10, totalizando cerca de 110 frutos por planta. O peso médio dos cachos foi de 15,20 kg, e o peso médio dos frutos atingiu 104 g. O engaço apresentou diâmetro de 20 cm e peso de 1,17 kg, valores compatíveis com sistemas de alta produtividade.

A cultivar Casca Verde também apresentou vigor expressivo, com plantas de 2,63 m de altura, diâmetro de pseudocaule de 50 cm e 21 folhas ativas no momento da colheita. Foram registrados até 8 pencas e 104 frutos por cacho, com peso médio de 264 g por fruto e cacho totalizando 20,8 kg. O engaço e ráquis apresentaram comprimento de 110 cm, com peso médio de 1,28 kg. Estas características são indicativas de vigor e alta capacidade fotossintética, o que traz maior acúmulo de fotoassimilados para a formação dos frutos (Alves et al., 2018).

Tabela 1 – Variáveis agrônômicas avaliadas da Banana Pacovan e Casca Verde avaliadas no sistema Agroflorestal com integração com a criação de abelhas sem ferrão

Variáveis	Pacovan	Casca Verde
Diâmetro do pseudocaule (cm)	65,0	50,0
Número de folhas	20,0	21,0
Comprimento da planta (m)	3,70	2,63
Diâmetro do fruto (cm)	13,0	14,0
Número de pencas	10,0	8,0
Número total de frutos	110,0	104,0
Peso do cacho (kg)	15,2	20,8
Comprimento do engaço e da ráquis (cm)	125,0	110,0
Diâmetro do engaço (cm)	20,0	15,0
Peso do engaço (kg)	1,17	1,28
Peso de 1 fruto (g)	104,0	264,0

Fonte: próprio autor.

Esses resultados evidenciam o bom desenvolvimento fisiológico das plantas e a capacidade produtiva das cultivares em SAF, mesmo com menor uso de insumos externos. O sombreamento parcial, a manutenção da umidade e a presença de matéria orgânica proporcionaram um ambiente ideal para o crescimento e frutificação das bananeiras (Martin et al., 2017; Ribeiro et al., 2017).

A presença de abelhas sem ferrão visitantes no sistema agroflorestal contribui para maior eficiência reprodutiva das plantas, mesmo em cultivares partenocárpicas, por meio de estímulos hormonais e favorecimento da fotossíntese em função da manutenção do equilíbrio ecológico local (Venturieri, 2008; Da Silva et al., 2021). Além disso, a diversidade vegetal promoveu um microclima propício para o crescimento das bananeiras e proteção contra estresses abióticos. Esses resultados reforçam o papel estratégico dos SAFs como ambientes altamente produtivos e sustentáveis, ideais para pequenos produtores (Sobrinho et al., 2018).

CONCLUSÕES

O cultivo de bananeiras em sistema agroflorestal mostrou-se eficiente e promissor para a agricultura familiar. As cultivares Pacovan e Casca Verde apresentaram desenvolvimento vigoroso, boa estrutura vegetativa e alta produtividade, com frutos de qualidade comercial. O SAF contribuiu para a construção de um sistema produtivo mais equilibrado, resiliente e alinhado aos princípios da agroecologia, promovendo benefícios sociais, econômicos e ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a PRPGI e FAPEMA pela bolsa do Edital PRPGI N° 17/2024 - PIBIC ENSINO MÉDIO 2024/2025 e ao IFMA Campus Grajaú pelo espaço para o desenvolvimento da pesquisa nas unidades produtivas e laboratórios do Campus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A. 2012. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista Nera**, n. 16, p. 22-32, 2012.

ALVES et al., 2015. **Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável**. Embrapa. Brasília – DF. 208 p. 2015.

ALVES, J. M. A. et al. Análise de componentes do crescimento e da produtividade da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 2, 2018.

DA SILVA, C. I. et al. Pollen and nectar resources foraging by *Tetragonisca angustula* in an Amazonian agroforest. **Sociobiology**, v. 68, n. 1, p. 31–37, 2021.

KUMAR, B. M., NAIR, P. K. R., 2004. **Tropical Home Gardens: A Time Tested Example of Sustainable Agroforestry**. Advances in agroforestry. Vol 3. Springer, Dordrecht. p.355-370. 2015.

MARTIN, A. R. et al. **Desenvolvimento Sustentável na Agricultura: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Interciência, 2017.

NAIR, P. K. R. **An Introduction to Agroforestry**. Dordrecht: Springer, 1993.

NAIR, P. K. R. (Ed.) **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers: ICRAF, 1989. 664 p. (Forestry sciences).

RIBEIRO, M. et al. **Agroecologia: princípios, técnicas e aplicação**. Brasília: Embrapa, 2017.

SOBRINHO, M. S. et al. Bees as key pollinators and bioindicators in landscapes of agroforestry systems: A review. **Agroforestry Systems**, v. 92, p. 269–282, 2018.

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 2 ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

VIEIRA, L. M. et al. Manejo sustentável de bananicultura em comunidades familiares rurais. **Cadernos de Agroecologia**, v. 14, n. 2, 2019.