



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS NATURAIS E LETRAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

UNIVERSIDADE EM AÇÃO: ASSISTÊNCIA TÉCNICA E DISTRIBUIÇÃO DE MUDAS
PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

PAULO CÉSAR SOUSA LIMA

ESTREITO/MA

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS NATURAIS E LETRAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

UNIVERSIDADE EM AÇÃO: ASSISTÊNCIA TÉCNICA E DISTRIBUIÇÃO DE MUDAS
PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Estadual de Região Tocantina do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Járison Cavalcante Nunes

ESTREITO/MA

2024

L732u

Lima, Paulo César Sousa

Universidade em Ação: assistência técnica e distribuição de mudas para implantação de sistemas Agroflorestais. Paulo César Sousa Lima. – Estreito, MA, 2025.

20 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Agrônoma) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Estreito, MA, 2025.

1. Desenvolvimento Rural. 2. Produção Sustentável. 3. Práticas Agroecológicas. 4. Estreito - MA. I. Título.

CDU 631.115.8

Ficha elaborada pela Bibliotecária: **Beatriz Araujo Serra CRB-13/1002**

UNIVERSIDADE EM AÇÃO: ASSISTÊNCIA TÉCNICA E DISTRIBUIÇÃO DE MUDAS
PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Járison Cavalcante Nunes

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Prof. Dr. Weverton Pereira Rodrigues

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Prof. Dr. Jandiê Araújo da Silva

Instituto Federal da Paraíba, Campus Princesa Isabel

ESTREITO/MA

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por me conceder força, saúde e sabedoria para trilhar este caminho e superar os desafios ao longo desta jornada acadêmica.

Aos meus pais e minha irmã, pelo amor incondicional, apoio e incentivo em cada etapa da minha vida, desde o ingresso na universidade até a conclusão deste trabalho. A vocês, minha eterna gratidão por serem minha base e inspiração.

À minha namorada, pelo carinho e por me auxiliar em diversas atividades que contribuíram não apenas para este projeto, mas para minha formação ao longo dessa trajetória. Sua parceria foi essencial.

Ao meu orientador, professor Dr. Járison Cavalcante Nunes, pelo suporte, paciência e dedicação durante minha formação acadêmica e realização deste trabalho. Sua orientação foi essencial para meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos professores da UEMASUL, que contribuíram significativamente para minha formação ao longo desses anos. Vocês não apenas compartilharam conhecimento, mas também ensinaram a importância da ética, responsabilidade e paixão pelo que fazemos.

Aos meus colegas de turma, que se tornaram uma segunda família ao longo desses cinco anos. Obrigado pelas conversas, risadas, apoio mútuo, churrascos e aprendizado compartilhado.

Por fim, à UEMASUL, por oferecer a estrutura e as oportunidades necessárias para meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Aos coordenadores de curso, diretores de centro e todos os colaboradores que se dedicam diariamente para tornar a universidade um espaço de excelência, meu sincero agradecimento.



Fórum de Pró-Reitores de Extensão
das Instituições Públicas de
Educação Superior Brasileiras



Universidade em Ação: Assistência Técnica e Distribuição de Mudanças para Implantação de Sistemas Agroflorestais¹

Paulo César Sousa Lima², Jean Carlos de Souza Junior², Melquisedeque Gomes Ferreira², Camila Mata de Aguiar², Járison Cavalcante Nunes³; Weverton Pereira Rodrigues³, Jandiê Araújo da Silva⁴

Resumo: A promoção da adoção de novas tecnologias entre agricultores familiares é um aspecto crucial para o aprimoramento da produtividade agrícola. Os sistemas de produção sustentáveis são fundamentais para garantir a segurança alimentar da população. Contudo, a difusão de tecnologias ainda é incipiente em algumas regiões, incluindo o estado do Maranhão na região Nordeste. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi fornecer assistência técnica, produzir e distribuir mudas para implantação de sistemas agroflorestais em área de Assentamento. O trabalho foi realizado no Projeto de Assentamento Braço Forte, localizado no município de Estreito, estado do Maranhão. A equipe da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), composta por docentes e estudantes atuou diretamente na produção de mudas de maracujá, açaí e sabiá, oferecendo assistência técnica durante o preparo do solo, plantio e manejo das culturas. A primeira fase do projeto incluiu a introdução de práticas agroecológicas e sistemas agroflorestais. O diagnóstico foi realizado a partir de vistas in loco nas propriedades rurais. A partir de diálogos entre a equipe do projeto e os agricultores foi constatado que a falta de assistência técnica foi pautada como um dos principais desafios enfrentados no sistema de produção agrícola, com utilização limitada da agrotecnologia, pouca diversidade de culturas (mandioca, feijão, milho e arroz) refletindo baixa produtividade das culturas, exceto para a cultura do milho que apresentou produtividade equivalente à média nacional (5,2 t ha⁻¹). A equipe orientou os agricultores sobre o uso de algumas tecnologias, como a cobertura morta no solo e o consórcio de culturas. Após a adoção dessas práticas, os produtores perceberam benefícios significativos na produtividade e na sustentabilidade de seus cultivos. Este projeto reforçou a importância da assistência técnica continuada na superação de barreiras produtivas, promovendo segurança alimentar e geração

¹Trabalho de conclusão de curso apresentado na forma de artigo científico a ser submetido para a Revista Brasileira de Extensão Universitária

²Discentes do curso de Engenharia Agrônoma da UEMASUL

³Professor do Centro de Ciências Agrárias da UEMASUL

⁴Professor do Instituto Federal da Paraíba, Campus Princesa Isabel

de renda. A expansão de ações extensionistas é fundamental para a sustentabilidade e desenvolvimento agrícola no estado do Maranhão.

Palavras-chave: Desenvolvimento Rural; Produção Sustentável; Práticas Agroecológicas.

University in Action: Technical Assistance and Seedling Distribution for Agroforestry Systems Implementation

Abstract: The promotion of new technology adoption among smallholder farmers is a crucial aspect of improving agricultural productivity. Sustainable production systems are essential to ensuring food security for the population. However, technology dissemination remains incipient in some regions, including the state of Maranhão in the Northeast. In this context, the objective of this study was to provide technical assistance, produce, and distribute seedlings for the implementation of agroforestry systems in a settlement area. The work was carried out at the Braço Forte Settlement Project, located in the municipality of Estreito, Maranhão. The team from the State University of the Tocantina Region of Maranhão (UEMASUL), composed of professors and students, was directly involved in producing passion fruit, açaí, and sabiá seedlings, offering technical assistance during soil preparation, planting, and crop management. The project's first phase included a diagnosis of production conditions, followed by the introduction of agroecological practices and agroforestry systems. The diagnosis was conducted through on-site visits to rural properties. Through dialogues between the project team and farmers, it was found that the lack of technical assistance was one of the main challenges in the agricultural production system, with limited use of agrotechnology and low crop diversity (cassava, beans, corn, and rice), resulting in low productivity—except for corn, which had a yield equivalent to the national average (5.2 t ha^{-1}). The team guided farmers in adopting specific technologies, such as soil mulching and intercropping. After implementing these practices, producers observed significant benefits in crop productivity and sustainability. This project reinforced the importance of continuous technical assistance in overcoming production barriers, promoting food security and income generation. Expanding extension activities is essential for agricultural sustainability and development in the state of Maranhão.

Keywords: Rural Development; Sustainable Production; Agroecological Practices.

Introdução

O estado do Maranhão, localizado no Nordeste do Brasil, destaca-se por sua vasta extensão territorial de aproximadamente 332 mil km², abrangendo três biomas distintos: Cerrado, Amazônia e Caatinga (BATISTELLA et al., 2014). Esses cenários variados influenciam diretamente a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, essenciais para a conservação ambiental e o bem-estar das comunidades humanas. Estudos recentes destacam que a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos é fundamental para a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento econômico do estado, especialmente diante das mudanças climáticas e das pressões antrópicas (BPBES, 2018; MMA, 2024).

As mudanças climáticas representam um desafio crescente para a agricultura e a segurança alimentar, especialmente em países como o Brasil. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização das Nações Unidas (FAO) alertam que fatores como aumento de temperaturas, secas e eventos climáticos extremos afetam diretamente os sistemas produtivos e a oferta de alimentos. Isso pode prejudicar a segurança alimentar e aumentar os preços globais dos alimentos, tornando os pequenos agricultores e consumidores mais vulneráveis (OCDE-FAO, 2022).

Além disso, estudos recentes publicados na SciELO apontam que as mudanças climáticas afetam a segurança alimentar de diversas formas, incluindo a redução da disponibilidade e estabilidade de alimentos, além de dificultar o acesso devido ao aumento de preços. Esses fatores reforçam a necessidade de estratégias integradas para mitigar esses impactos e promover a adaptação agrícola, com foco no fortalecimento da segurança alimentar e na implementação de políticas públicas abrangentes (VIEIRA et al., 2023).

Nesse contexto, soluções que aliam ganhos de produtividade e a preservação ambiental são essenciais. Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são uma abordagem relevante para diversificar a produção e promover a sustentabilidade, especialmente em regiões como o Maranhão. Esses sistemas têm demonstrado potencial significativo para sequestrar carbono, com estimativas variando de 72 a 135 t/ha em diferentes componentes, como solo e biomassa, contribuindo para a mitigação de mudanças climáticas e a conservação ambiental (FELIPE et al., 2024; MARTINELLI et al., 2019). Espécies lenhosas, como o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth), e frutíferas, como o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e o maracujá (*Passiflora edulis* Sims), têm potencial para gerar renda e contribuir para a recuperação de solos (TAVARES et al., 2012; IBGE, 2022).

Entretanto, a agricultura familiar, que emprega cerca de 10,1 milhões de trabalhadores no Brasil, tem enfrentado uma redução no acesso à assistência técnica. Segundo o Censo Agropecuário de 2017, apenas 20% dos agricultores recebem apoio técnico, uma queda preocupante em relação ao censo de 2006 (IBGE, 2017; Aquino et al., 2018). Essa situação é mais grave em regiões com grande concentração de agricultores de baixa renda (Vargas et al., 2022), como no estado do Maranhão.

No município de Estreito, essa problemática é evidente. Cerca de 95,8% dos estabelecimentos agropecuários não recebem assistência técnica (IBGE, 2017). Essa falta de suporte, combinada com plantios pouco tecnificados, compromete a produtividade e a sustentabilidade dos Projetos

de Assentamento da região, levando à redução da renda dos produtores e ao esgotamento dos recursos naturais.

A crescente demanda por práticas agrícolas sustentáveis exige a disseminação de tecnologias e informações para aprimorar os sistemas produtivos e promover a sustentabilidade. A colaboração entre instituições acadêmicas e comunidades rurais é essencial, destacando iniciativas como a assistência técnica e os sistemas agroflorestais, que conciliam produção e conservação ambiental, resultando em cultivos diversificados, solo melhorado e maior resiliência frente às mudanças climáticas (EMBRAPA, 2017). Além disso, estratégias colaborativas como cooperativas e programas de capacitação ajudam a superar desafios de manejo e comercialização, fortalecendo a comunidade e agregando valor aos produtos (Revista Opiniões, 2022).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi fornecer assistência técnica e promover a adoção de tecnologias sustentáveis por meio da produção e distribuição de mudas para sistemas agroflorestais no Projeto de Assentamento Braço Forte, no município de Estreito, Maranhão.

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido no município de Estreito, Maranhão, em duas etapas. A primeira etapa correspondeu à produção de mudas de espécies arbóreas e frutíferas nativas, enquanto a segunda etapa envolveu a seleção de propriedades rurais, a distribuição das mudas e a assistência técnica para a implantação do sistema agroflorestral e o manejo das culturas existentes na propriedade.

Foram produzidas 900 mudas, sendo 300 de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth), 300 de maracujazeiro-azedo 'SCS437 Catarina' (*Passiflora edulis* Sims) e 300 de açaí BRS Pai d'Égua (*Euterpe oleracea* Mart.). As sementes de açaí e maracujá foram adquiridas de empresas licenciadas pelo Ministério da Agricultura, enquanto as sementes de sabiá foram coletadas em plantas localizadas no município de Tocantinópolis, estado do Tocantins.

As mudas foram produzidas em sacos de polietileno, utilizando-se um substrato composto por esterco bovino, solo e areia, na proporção de 2:1:1. Como recipientes, foram utilizados sacos de polietileno com dimensões de 15 × 25 cm para o açaí, 22 × 5,5 cm para o maracujazeiro-azedo e 15 × 25 cm para o sabiá. O solo utilizado foi retirado da camada de 0-20 cm e,

juntamente com os demais componentes do substrato, foi previamente peneirado em malha de 2 mm, misturado e acondicionado nos sacos de polietileno.

As sementes de açaí, com 85% de germinação, passaram por um processo de pré-germinação em saco plástico transparente fechado, misturadas com fibra de coco umedecida, na proporção de uma parte de fibra de coco para 2,5 partes de sementes. A repicagem das plântulas para os sacos de polietileno foi realizada em 10 de abril de 2021. A semeadura das sementes de maracujazeiro-azedo foi realizada em 26 de maio de 2021, juntamente com a primeira semeadura das sementes de sabiá, que apresentou menos de 50% de germinação. A segunda semeadura do sabiá ocorreu em 23 de julho de 2021, apresentando uma taxa de germinação superior a 70%. Para quebra de dormência das sementes de sabiá, utilizou-se a imersão em água quente a 60 °C por um minuto, seguida de embebição em água à temperatura ambiente por quatro horas.

Para a proteção das mudas contra a radiação solar direta, foi utilizada uma tela de sombreamento preta com 50% de retenção luminosa. O controle de plantas invasoras foi realizado manualmente, enquanto o controle de insetos foi feito por meio da aplicação de uma solução composta por óleo e detergente neutro, misturados em partes iguais e diluídos em água na proporção de 1%.

As mudas foram transportadas para as propriedades utilizando veículos particulares e institucionais pertencentes ao Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras.

A segunda etapa do estudo consistiu na seleção dos agricultores que receberiam as mudas produzidas. Para isso, a equipe do projeto reuniu-se com o presidente da associação do Projeto de Assentamento Braço Forte, onde foram escolhidos cinco agricultores para participar da iniciativa. Os critérios para a seleção incluíram a disponibilidade de infraestrutura na propriedade, a aceitação do acompanhamento do crescimento das espécies e a permissão para futuras pesquisas a serem desenvolvidas pela comunidade acadêmica do Centro de Ciências Agrárias, Naturais e Letras da Universidade Estadual do Maranhão (CCANL/UEMASUL).

Após a primeira reunião com a associação, os agricultores demonstraram grande interesse em participar do projeto e ressaltaram a ausência de assistência técnica contínua como um dos principais entraves para o desenvolvimento agrícola local. Além disso, destacaram a importância da difusão de tecnologias como essencial para superar desafios produtivos e

fortalecer as práticas agroecológicas na região. Os produtores expressaram interesse especial no cultivo do açaí e foram incentivados a adotar práticas de manejo agroecológico, favorecendo o cultivo de frutíferas nativas.

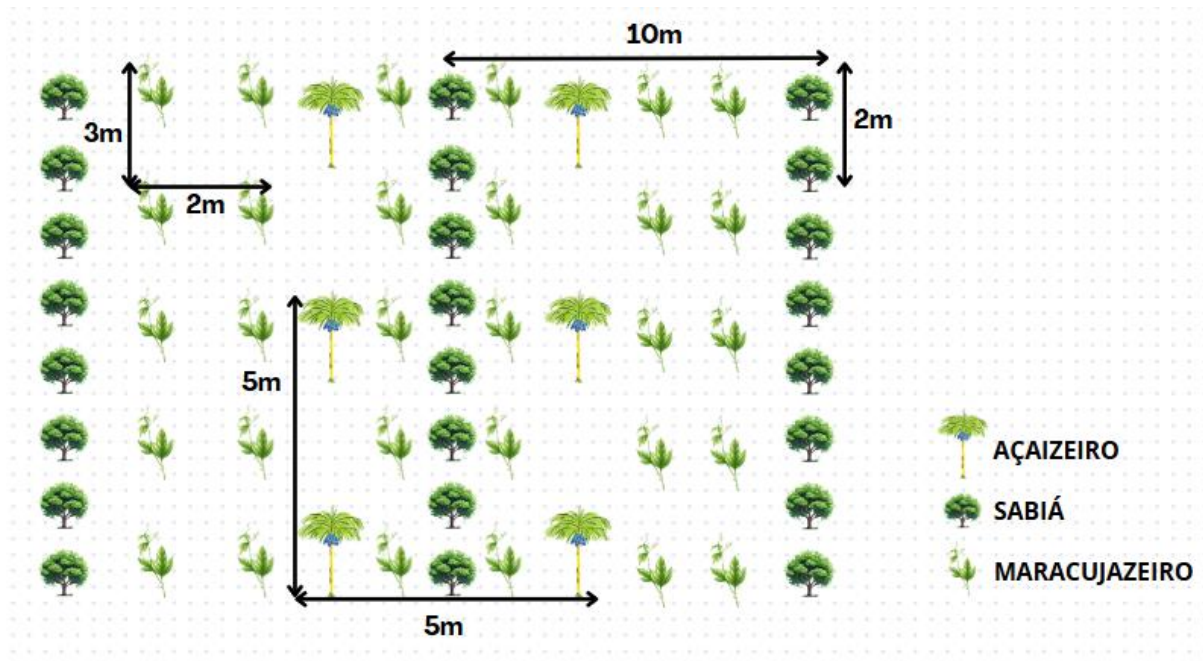
Cada agricultor recebeu 60 mudas de cada espécie, acompanhadas de orientações técnicas específicas baseadas em Farias Neto (2019), Souza et al. (2018) e Ribaski et al. (2003) para as culturas do açaí, maracujá e sabiá, respectivamente. A assistência técnica iniciou-se com orientações sobre o manejo para implantação do sistema agroflorestal junto aos cinco agricultores selecionados e posteriormente foi ampliada para outros produtores da comunidade.

A distribuição das mudas seguiu um cronograma baseado no desenvolvimento das espécies. As mudas de maracujá foram entregues 40 dias após a sementeira, demonstrando boas condições estruturais e químicas do substrato utilizado. As mudas de açaí foram distribuídas aos 101 dias após a repicagem, com antecipação da entrega para incentivar o preparo das áreas de plantio. Já as mudas de sabiá foram entregues aos 163 dias após a sementeira, totalizando 300 unidades planejadas para a distribuição. Para formalizar o processo, os beneficiários assinaram declarações de recebimento, assegurando o registro e possibilitando o monitoramento do desenvolvimento das espécies nas propriedades atendidas.

Durante as visitas realizadas no Projeto de Assentamento Braço Forte, foram coletadas informações detalhadas sobre as limitações enfrentadas pelos agricultores, as principais culturas produzidas, as técnicas utilizadas no plantio, a produtividade das culturas e os locais de comercialização dos produtos. As observações foram conduzidas de forma sistemática, registrando dados essenciais sobre práticas de manejo, infraestrutura disponível e características das unidades produtivas. Essas informações subsidiaram a análise das condições de produção e a identificação de oportunidades de melhorias alinhadas aos objetivos do projeto.

No sistema agroflorestal implementado, o espaçamento para o maracujazeiro foi de 3 m × 2 m, com altura da espaldeira em torno de 2,2 metros. Para guiar o crescimento vertical, foi utilizado barbante para conduzir os ramos principais até a parte superior da estrutura, onde foi fixado um arame liso de aço nº 12, garantindo sustentação e distribuição uniforme dos ramos produtivos. O espaçamento do açaí foi de 5 m × 5 m, enquanto o do sabiá foi de 2 metros entre plantas e 10 metros entre linhas, visando otimizar o crescimento e a produtividade das espécies dentro do sistema agroflorestal (Figura 1).

Figura 1. Representação esquemática da distribuição das mudas no campo para a implantação do sistema agroflorestal no Projeto de Assentamento Braço Forte.



Resultados

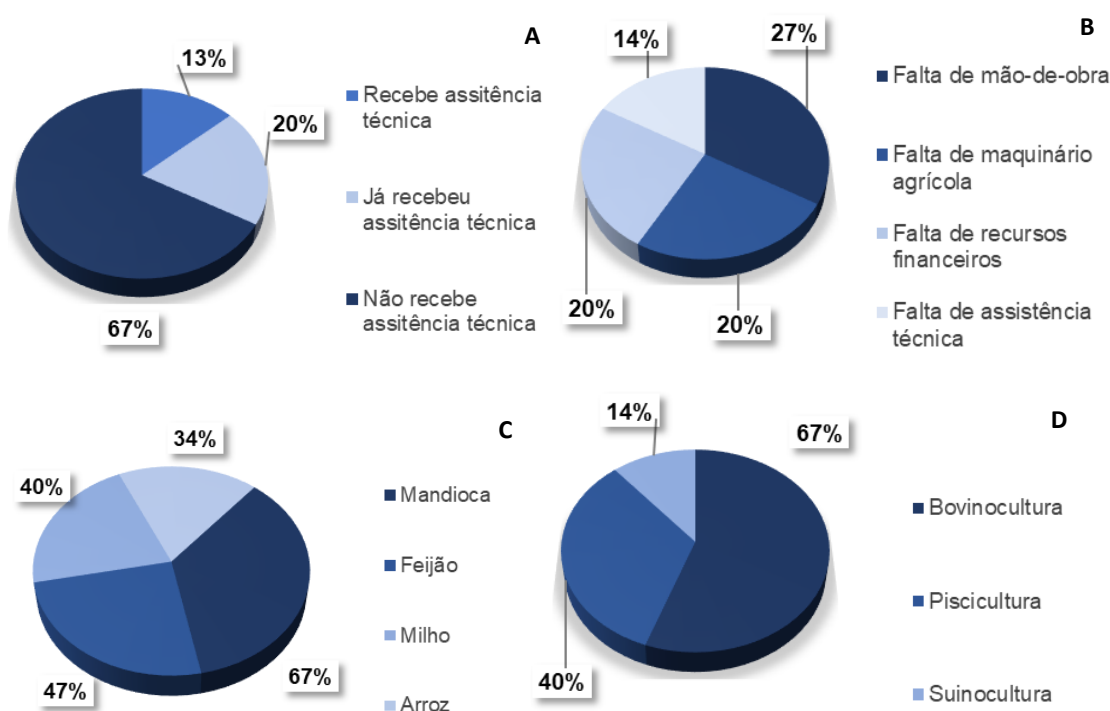
A assistência técnica foi realizada periodicamente para acompanhar o desenvolvimento das mudas e esclarecer as dúvidas dos agricultores. Durante as visitas, foi identificado um problema de helmiosporiose causada pelo fungo *Drechslera sp.* nas mudas de açaí. A equipe orientou os produtores sobre as medidas necessárias para mitigar o problema, como o controle da umidade, a adoção de um espaçamento adequado entre as plantas e o manejo correto da irrigação, a fim de reduzir as condições favoráveis à propagação da doença. Essas ações preventivas e corretivas foram fundamentais para garantir o desenvolvimento das mudas e o sucesso do plantio. Nas cinco propriedades beneficiadas, as plantas de maracujazeiro começaram a produzir a partir dos oito meses, contribuindo para geração de renda das famílias.

Durante a execução das atividades, a falta de mão de obra destacou-se como um dos principais desafios, afetando diferentes etapas das atividades. A escassez de trabalhadores dificultou a realização do preparo adequado do local de plantio, incluindo a construção de estruturas como espaldeiras e a organização do terreno. Além disso, comprometeu o manejo regular das

culturas, como capinas, podas e práticas de irrigação, essenciais para o desenvolvimento adequado das espécies.

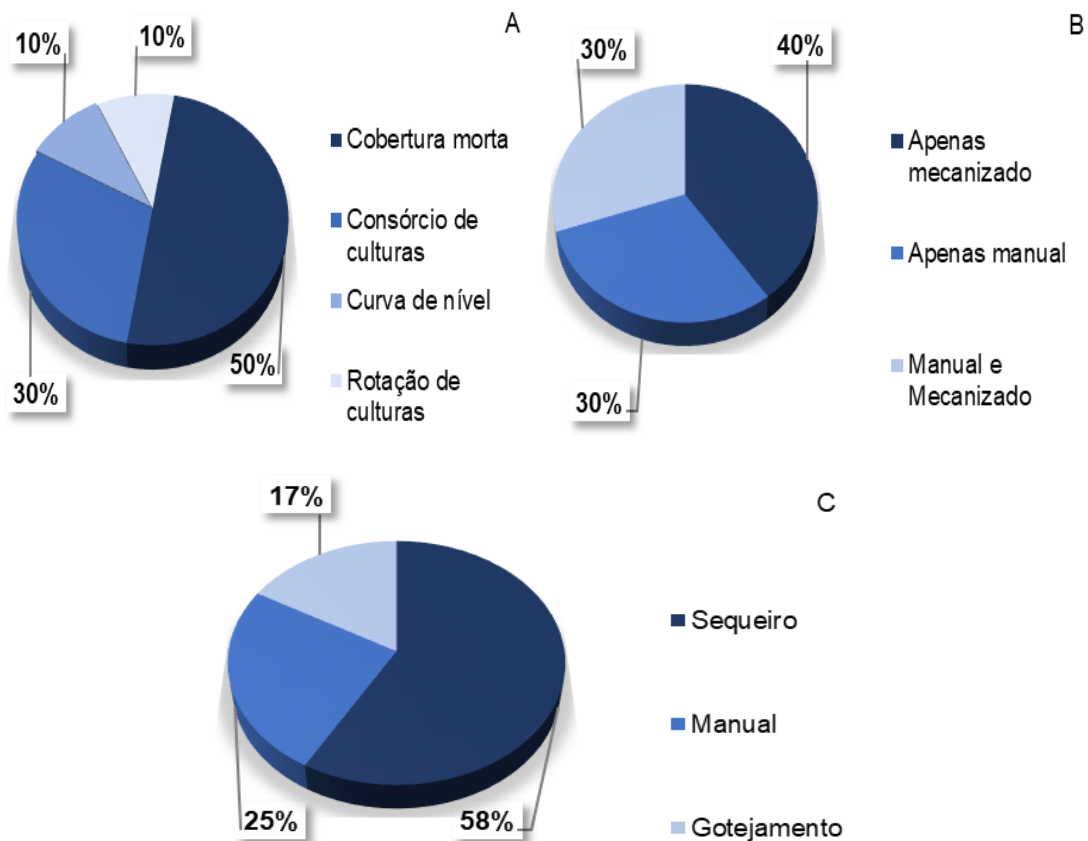
Do total dos oito estabelecimentos beneficiados com o projeto, 67% dos responsáveis pela unidade de produção afirmaram que não recebiam assistência técnica, enquanto 20% já contaram com auxílio profissional e 13% ainda utilizavam serviços de difusão de informações (Figura 2A). No que se refere às culturas predominantes no Projeto de Assentamento Braço Forte, observa-se uma diversificação produtiva entre os agricultores, sendo a mandioca cultivada por 67% dos produtores, o feijão por 47%, o milho por 40% e o arroz por 34% (Figura 2C), evidenciando a coexistência de diferentes culturas dentro das unidades produtivas.

Figura 2. Análise dos estabelecimentos do Projeto de Assentamento Braço Forte sobre assistência técnica (A), principais desafios enfrentados pelos agricultores familiares (B), culturas predominantes no assentamento (C) e atividades secundárias mais frequentes observadas nas unidades de produção (D).



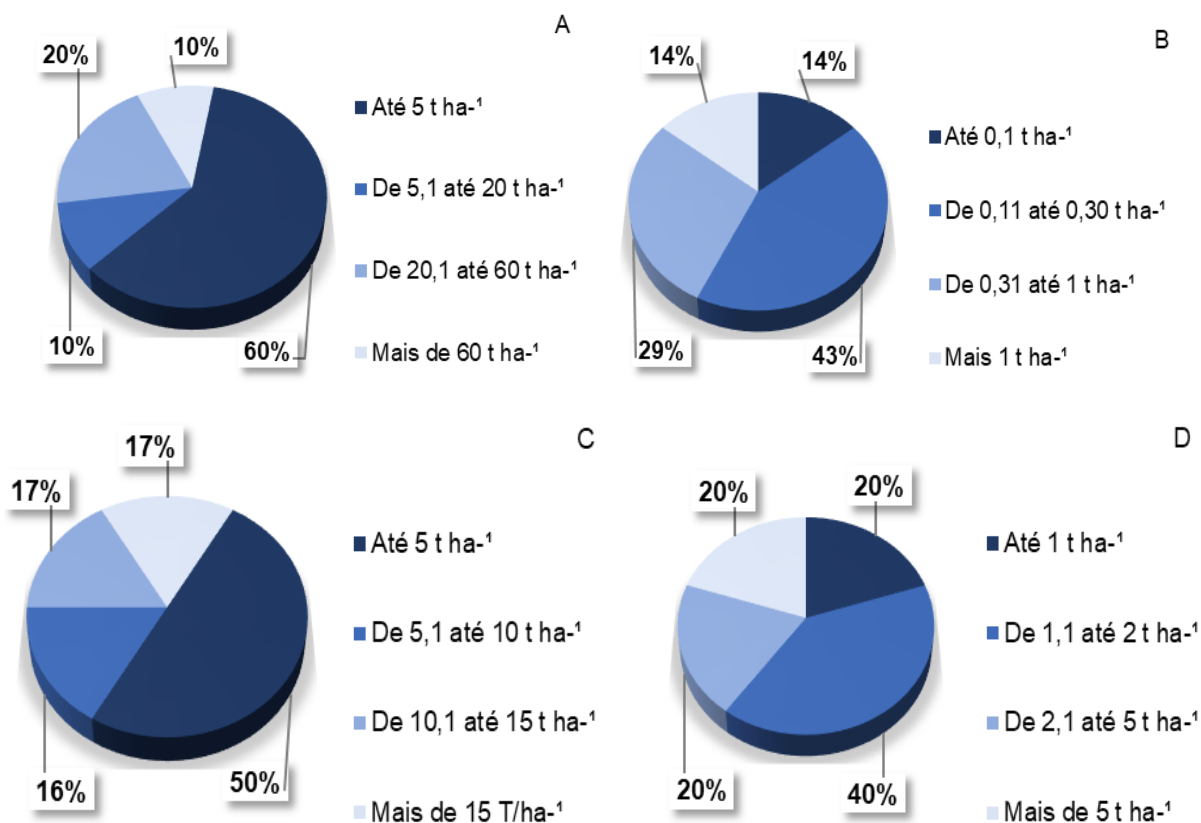
As principais atividades secundárias realizadas no P.A. Braço Forte são a bovinocultura (67%), piscicultura (40%) e suinocultura (14%) (Figura 2D). As técnicas de manejo mais utilizadas no plantio incluem a cobertura morta do solo (50% das propriedades), consórcio de culturas (30%), plantio em curva de nível (10%) e rotação de culturas (10%) (Figura 3A). O controle financeiro é praticado por apenas 27% dos produtores, enquanto 73% não adotam essa prática, o que demonstra uma falta de planejamento econômico.

Figura 3. Principais técnicas utilizadas no plantio (A), manejos utilizados no preparo do solo (B) e principais manejos utilizados na irrigação pelos produtores do Projeto de Assentamento Braço Forte (C).



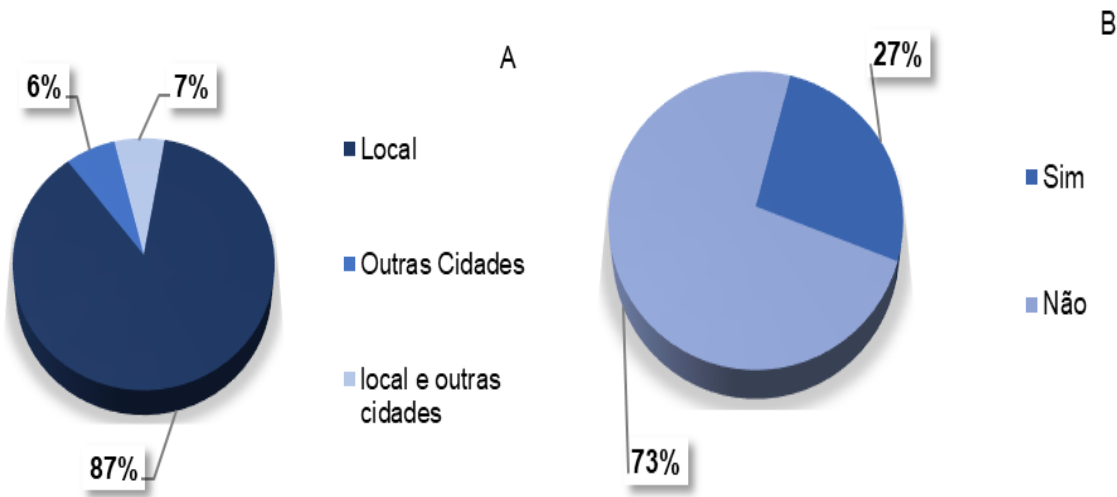
A análise da produtividade das culturas revelou que a maioria dos produtores de mandioca (60%) obtêm até 5 t ha⁻¹ (Figura 4A), enquanto uma pequena parcela (10%) alcança valores acima de 60 t ha⁻¹. Esse resultado reflete o manejo diferenciado adotado por esses agricultores, que, mesmo em áreas reduzidas e com tratos culturais manuais, conseguem explorar ao máximo o potencial produtivo da cultura. A estimativa desses valores foi obtida a partir da média de raízes colhidas em diferentes plantas dentro da mesma área, evidenciando a eficiência das práticas empregadas. No feijão, 43% dos produtores registram produtividades entre 0,11 e 0,3 t ha⁻¹ (Figura 3B), enquanto no milho, 50% dos agricultores atingem até 5 t ha⁻¹ (Figura 4C), um desempenho próximo à média nacional. Já na cultura do arroz, 40% dos produtores obtêm entre 1,1 e 2,0 t ha⁻¹ (Figura 4D), patamar inferior à média nacional de 6,6 t ha⁻¹.

Figura 4. Produtividade das culturas da mandioca (A), do feijão (B), do milho (C) e do arroz nos estabelecimentos agropecuários do Projeto de Assentamento Braço Forte (D).



Conforme observado na Figura 5A, 87% das atividades de comercialização dos produtos agrícolas são realizadas localmente, enquanto 6% ocorrem em outras cidades. Além disso, 7% dos produtores comercializam tanto localmente quanto em outras cidades. De acordo com a Figura 5B, observa-se que 27% dos produtores realizam o controle financeiro da produtividade, enquanto 73% não adotam essa prática. Os dados revelam que os produtores que monitoram suas finanças apresentam maior produção e interesse em expandir suas atividades, enquanto aqueles que não fazem o controle financeiro têm como foco principal a subsistência, muitas vezes influenciados por fatores como idade avançada e a percepção de que essa prática não é essencial.

Figura 5. Principais locais onde são comercializados os produtos agrícolas dos produtores do Projeto de Assentamento Braço Forte (A) e o quantitativo de produtores que realizam o controle financeiro da produção (B).



Discussão

A implementação da primeira etapa do projeto de distribuição de mudas e implantação de sistemas agroflorestais no PA Braço Forte gerou resultados significativos para a comunidade. A diversificação da produção com novas culturas, como maracujá, açaí e sabiá, proporcionou aos agricultores novas fontes de renda. A capacitação técnica oferecida pela equipe do projeto ajudou a aprimorar as práticas agrícolas, incentivando o uso de métodos sustentáveis e melhorando a qualidade do solo. Além disso, a interação contínua entre os agricultores e a equipe técnica fortaleceu a organização comunitária e estimulou a colaboração, o que é fundamental para o desenvolvimento sustentável a longo prazo.

Os resultados obtidos refletem a fragilidade da assistência técnica oferecida aos agricultores do Projeto de Assentamento Braço Forte, destacando um dos principais desafios para o desenvolvimento da agricultura familiar na região. A falta de suporte técnico, observada na ausência de assistência para 67% dos agricultores (Figura 2A), é um fator determinante que contribui para a baixa produtividade das culturas. A assistência técnica é crucial para a adoção de boas práticas agrícolas e para o aumento da eficiência produtiva, como demonstrado por Castro et al. (2017), que ressaltam a importância desse suporte na melhoria dos processos de produção e comercialização. Esses dados corroboram as informações do IBGE (2017), que

indicam que 95,8% dos estabelecimentos agropecuários do Maranhão não recebem assistência técnica.

Além disso, a baixa produtividade observada nas principais culturas, especialmente na mandioca e no feijão, que apresentam rendimentos bem abaixo da média nacional de 15 t ha⁻¹ e 1,09 t ha⁻¹, respectivamente, indica a necessidade urgente de implementação de práticas de manejo adequadas e de fertilização, além do controle de pragas e doenças. A assistência técnica poderia auxiliar os agricultores na adoção de tecnologias e práticas que aumentem a produtividade e a rentabilidade das propriedades. A mandioca, presente em 67% das propriedades, é especialmente valorizada pelo seu mercado robusto.

A predominância da mandioca, feijão, milho e arroz nas culturas do projeto (Figura 2C) sugere uma especialização, mas também expõe a vulnerabilidade econômica dos agricultores frente a variações de mercado. O cultivo de mandioca, por exemplo, é comum entre os agricultores, mas a baixa produtividade média de 5 t ha⁻¹ (Figura 4A) reforça a necessidade de melhoramento das práticas de manejo e fertilização. A implementação de sistemas de adubação e a adoção de técnicas de controle de pragas são essenciais para reverter esse cenário.

O acesso limitado ao crédito rural, que afeta grande parte dos produtores, dificulta a adoção de tecnologias mais avançadas, prejudicando a inovação. Para resolver esse problema, a Universidade pode atuar na capacitação dos agricultores sobre como acessar linhas de crédito e na orientação quanto à documentação necessária. Parcerias com instituições financeiras também poderiam facilitar o acesso ao crédito. Além disso, a promoção de tecnologias e práticas agrícolas inovadoras pode ser incentivada, demonstrando aos produtores como o crédito pode ser utilizado para melhorar a produtividade.

As práticas de manejo observadas, como a cobertura morta e o consórcio de culturas (Figura 3A), são positivas e indicam uma busca por métodos sustentáveis. No entanto, a necessidade de maior mecanização e uso de implementos agrícolas é evidente, especialmente considerando que 40% dos produtores utilizam apenas trabalho manual (Figura 3B). A diversificação das práticas e o incentivo à adoção de técnicas modernas, como a irrigação, podem aumentar a resiliência e a produtividade nas propriedades.

Por fim, a análise do controle financeiro revela uma desconexão entre a produção e o planejamento econômico. A falta de controle financeiro entre 73% dos produtores (Figura 5B) pode levar à perda de oportunidades de crescimento e sustentabilidade. A implementação de

orientações financeiras e de gestão pode ajudar os agricultores a maximizarem a utilização de seus recursos e a melhorar sua situação econômica.

Considerações finais

Os produtores do Projeto de Assentamento Braço Forte mostraram-se receptivos à adoção de novas tecnologias, com alguns planejando ampliar a área para o cultivo do açaí. Das unidades produtivas beneficiadas, 67% não recebiam assistência técnica, resultando em uma produtividade média inferior à nacional, exceto no milho, que se iguala à média do país. A falta de acesso a informações, tecnologias e créditos rurais limita o desenvolvimento agrícola. A assistência técnica é essencial para promover melhorias na produtividade e sustentabilidade. As ações de extensão aproximam a academia dos produtores, permitindo que discentes forneçam assistência técnica para propriedades rurais. Para maximizar os resultados, é fundamental expandir essa assistência, garantindo segurança alimentar e geração de renda na região.

Agradecimentos

À Divisão de Extensão Universitária (DIVEXT) pelo apoio financeiro por meio de bolsas de extensão concedidas aos alunos envolvidos no projeto. Aos produtores rurais pela participação ativa e contribuição significativa ao longo do projeto e a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão pela disponibilização do veículo institucional, essencial para a realização das atividades.

Contribuição de cada autor

Todos os autores contribuíram no planejamento, execução e redação do artigo científico.

Referências

AQUINO, J. R., GAZOLLA, M., & SCHNEIDER, S. (2018). Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 56(1), 123-142. <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560108>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/gRpLPHPWQQ8jrHnMv5DSGYK/?lang=pt> Acesso em 21 de outubro de 2024.

BATISTELLA, M.; BOLFE, E. L; VICENTE. L. E; VICTORIA, D. C; SPINELLI-ARAÚJO, L. S. Macrozoneamento ecológico-econômico: potencialidades e fragilidades do estado do

Maranhão. In: **SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO**, 2014, Aracaju. Anais... Aracaju: UFS, 2014. p. 449-453.

BPBES. **Sumário para Tomadores de Decisão: Diagnóstico Brasileiro sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. 2018. Disponível em: <https://www.bpb.es.net.br>. Acesso em: 10 jan. 2025.

CASTRO, E. M. S.; SANTOS, R. P. S.; VICENTE, S. L. A.; SANTOS, R. N.; SOUSA, M. M. M.; NOGUEIRA, D. M. **Avaliando assistência técnica rural e limitações dos produtores de leite de cabra nas regiões do semiárido pernambucano e baiano**. In **XII Congresso Nordestino de Produção animal**, 2017. Petrolina. Anais, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2017, pp. 166-168.

FARIAS NETO, J. T. B. R. S. **Pai d'Égua cultivar de açaí para terra firme com suplementação hídrica**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 28 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 317).

FELIPE, R. T. A. et al. **Sistemas agroflorestais agroecológicos: trajetórias e perspectivas no Brasil**. Revista Brasileira de Agroecologia, 2024. Disponível em: <https://www.revistabrasileiraagroecologia.com.br/artigos/sistemas-agroflorestais-agroecologicos-trajectorias>. Acesso em: 10 jan. 2025.

EMBRAPA. **Sistemas agroflorestais no Brasil**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>. Acesso em: 13 jan. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. Acesso em: 22 out. 2024.

IBGE. **Cidades e Estados**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/estrito.html>. Acesso em: 26 mar. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária 2022**. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acai-cultivo/ma>. Acesso em: 23 mar. 2024.

MARTINELLI, et al. Estudo de carbono em SAFs. **Cadernos de Agroecologia**, 2024. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 10 jan. 2025.

MMA. **Sustentabilidade ambiental** e climática. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/declaracao-final-do-g20-reforca-compromisso-com-a-sustentabilidade-ambiental-e-climatica>. Acesso em: 13 jan. 2025.

OCDE-FAO. **Perspectivas agrícolas 2022–2031**. Paris: OECD Publishing, 2022. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br>. Acesso em: 10 jan. 2025.

REVISTA OPINIÕES. **Silvicultura e sistemas agroflorestais**. Disponível em: <https://florestal.revistaopinioes.com.br/pt-br/revista/leitura/online/silvicultura-do-carbono/>. Acesso em: 13 jan. 2025.

RIBASKI, J.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, V. R.; DRUMOND, M. A. **Sabiá (Mimosa caesalpiniiifolia): árvore de múltiplo uso no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 104). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/309651/1/comtec104.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

TAVARES, R. C.; MENDES FILHO, P. F.; LACERDA, C. F.; SILVA, J. Colonização micorrízica e nodulação radicular em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) sob diferentes níveis de salinidade. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 409-416, 2012. doi: 10.1590/S1806-66902012000300001.

VARGAS, D. L.; AQUINO, J. R.; CARVALHO, C. X. Assistência técnica, extensão rural e agricultura familiar no Nordeste: panorama, desempenho recente e desafios. **Revista Emancipação**, v. 22, n. Spe, p. 1-19, 2022.

VIEIRA, L. B. et al. Impactos das mudanças climáticas na segurança alimentar no Brasil.
Revista Brasileira de Agroecologia, v. 18, n. 2, p. 345-360, 2023. Disponível em:
<https://www.scielo.br>. Acesso em: 10 jan. 2025