

FLORESTAS MULTIFUNCIONAIS NA PAISAGEM RURAL: RESULTADOS E DESAFIOS.

REZENDE, J. H.

Fatec Jahu - Coordenadoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
jozrael.rezende@fatec.sp.gov.br

Multifunctional Forests in Rural Landscape: Results and Challenges.

Eixo Tecnológico: Recursos Naturais

Resumo

Este trabalho tem como objetivos apresentar os resultados da pesquisa “Florestas Multifuncionais e Integradas para a Sustentabilidade da Paisagem Rural no Estado de São Paulo” desenvolvida no triênio 2021-2023 e discutir as estratégias necessárias ao aumento da área de florestas plantadas com árvores nativas dos biomas brasileiros para exploração econômica. Embora existam exemplos de reflorestamentos exitosos, as informações sobre o tema ainda são escassas e dispersas. A pesquisa, por intermédio de uma metodologia exploratória e experimental, produziu e difundiu conhecimentos para o aprimoramento dos sistemas florestais baseados na exploração de espécies arbóreas e de palmeiras nativas da Mata Atlântica (Florestas Estacionais) e do Cerrado para Reserva Legal e áreas de baixa aptidão agrícola nas propriedades rurais, tais como as de uso restrito, declivosas e degradadas. Foram implementadas 2 áreas experimentais: o arboreto da Fatec Jahu com 12 espécies de potencial madeireiro e/ou não madeireiro, que se consolidou como laboratório para a realização de práticas interdisciplinares e outras atividades didáticas; e o experimento de modelos de Reserva Legal com espécies de potencial não madeireiro. As principais contribuições acadêmicas foram 2 artigos publicados em periódicos, 2 resumos expandidos e 4 resumos publicados em anais de eventos, 3 trabalhos de graduação e 5 de iniciação tecnológica orientados, além da realização de eventos científicos. Apesar da adequação promovida na legislação para a exploração de produtos florestais madeireiros e não madeireiros em florestas nativas plantadas e para a produção em áreas protegidas, é evidente a necessidade de investimentos no melhoramento genético das espécies arbóreas nativas, em pesquisas aplicadas ao desenvolvimento de sistemas florestais multifuncionais, na capacitação de extensionistas, técnicos e produtores e na criação de políticas públicas para que estes sistemas produtivos adquiram economia de escala.

Palavras-chave: *Árvores e palmeiras nativas, Mata Atlântica e Cerrado, Reserva Legal, Produtos madeireiros e não madeireiros, Silvicultura tropical.*

Abstract

This issue aims to present the results of the research "Multifunctional and Integrated Forests for the Sustainability of Rural Landscape in the State of São Paulo," during the triennium 2021-2023; and also to discuss the strategies needed to expand the area of forests planted with native trees from the Brazilian biomes for economic exploitation. Despite there are examples of successful reforestation, information on the subject is still scarce and scattered. The research, using an exploratory and experimental methodology, produced and disseminated knowledge to improve forest systems based on the exploitation of tree species and native palms from the Atlantic Forest (Seasonal Forests) and the Brazilian Savanna for Legal Reserves and areas with low agricultural aptitude on rural properties, such as restricted use, sloping, and degraded areas. Two experimental areas were implemented: the arboretum at "Faculdade de Tecnologia de Jahu" (Fatec Jahu) with 12 species with timber and/or non-timber potential that established itself as a laboratory for interdisciplinary practices and other didactic activities; and the experiment of Legal Reserve models with species of non-timber potential. The main academic contributions were 2 articles published in journals; 2 expanded abstracts, and 4 abstracts published in event proceedings; 3 undergraduate final papers; 5 guided technological initiation projects, in addition to the organization of scientific events. In spite of legislation adjustments for the exploitation of timber and non-timber forest products in planted native forests, as well as for production in protected areas, it is obvious the need for investments on the genetic development of native tree species. Besides, it is necessary research applied to the increase of multifunctional forest systems, in the training of extension workers, technicians, and producers, and in the creation of public policies for these productive systems to acquire economies of scale.

Keywords: *Native trees and palms, Atlantic Forest and Brazilian Savanna biomes, Legal Reserve, Timber and non-timber products, Tropical silviculture.*

1. Introdução

Buscar alternativas capazes de suprir as demandas da sociedade, conciliando produção e conservação da vegetação nativa, diante da perda de resiliência e funcionalidade dos ecossistemas devido ao desmatamento e à intensificação das atividades agrícolas, especialmente nas regiões tropicais, é dos maiores desafios atuais da comunidade científica [1].

As paisagens rurais são constituídas por um mosaico de áreas antropizadas e fragmentos de vegetação natural remanescente. Geralmente, as áreas antropizadas são consideradas ameaças à biodiversidade e aos recursos naturais, enquanto as áreas de vegetação nativa são tidas como obstáculos ao desenvolvimento da agricultura. Em contraponto a este paradigma, uma abordagem multifuncional da paisagem para a proteção das florestas e savanas tem sido defendida nos países tropicais [2]. No caso do meio rural, a multifuncionalidade será alcançada quando se conseguir oferecer à sociedade funções produtivas, ecológicas e sociais concomitantemente no espaço e no tempo [3].

As florestas oferecem uma variedade de serviços e de produtos madeireiros e não madeireiros, como cosméticos e alimentos, além de ingredientes ativos para tratamento de doenças, valores culturais e históricos, biodiversidade e múltiplos serviços ecossistêmicos, incluindo conservação do solo e sequestro de carbono. A silvicultura com espécies nativas pode atender à demanda crescente por madeira tropical serrada e gerar inúmeros benefícios, tais como a redução do desmatamento, a conservação da biodiversidade, a remoção de carbono da atmosfera e a regulação hidrológica nas bacias hidrográficas [4].

Além disso, pode gerar milhares de empregos verdes, aumentar a renda e fomentar financiamentos privados. Essa mudança, do fornecimento de madeira tropical de florestas naturais extraída de forma ilícita e sem critérios técnicos, para florestas naturais sob manejo sustentável e plantações florestais, requer políticas públicas e investimentos para combater a ilegalidade no manejo de florestas naturais, para promover o melhoramento genético das espécies nativas e para pesquisar e desenvolver novos modelos de florestas plantadas [5].

O estabelecimento de florestas para fins econômicos é amparado pela “Lei de Proteção da Vegetação Nativa (nº. 12.651/2012), que trata do manejo dos remanescentes em áreas protegidas; e pela Política Agrícola de Florestas Plantadas (Decreto nº 8.375/2014), que regulamenta a produção silvicultural. No estado de São Paulo a Resolução SMA nº 189/2018 regulamentou a exploração sustentável de vegetação nativa. A norma estabelece requisitos para a exploração sustentável da vegetação natural sempre que houver viabilidade jurídica e resultar em benefício direto ou indireto à conservação dos recursos naturais; tratando o manejo das espécies nativas como uma importante estratégia de conservação. No caso de reflorestamento com espécies nativas em áreas de uso alternativo de solo ou seja, áreas não protegidas por lei, fora das áreas de preservação permanente - APP e de reserva legal - RL, existem inclusive procedimentos e registros menos burocráticos, alguns ainda em fase de elaboração [6].

Apesar da complexidade do tema demandar esforços para implementação, monitoramento e, até mesmo possíveis revisões e atualizações dos procedimentos previstos na resolução paulista, as oportunidades são significativas. A demanda crescente por madeira na construção civil, na movelaria e na geração de energia; as perspectivas de negócios relativas a inúmeros produtos não madeireiros; o passivo de reserva legal; e o abandono de áreas declivosas cultivadas com cana-de-açúcar pela mecanização da colheita; demonstram não apenas o potencial econômico da silvicultura de espécies nativas no Brasil, mas também a existência de

áreas disponíveis para a diversificação da produção florestal, pouco relevantes para os sistemas agrícolas tradicionais baseados nas monoculturas [7].

Avaliar e dimensionar a viabilidade socioeconômica e ambiental da utilização de sistemas florestais multifuncionais na restauração ecológica, na recuperação de áreas degradadas, na revitalização de pastagens em solos de baixa fertilidade e na produção em áreas declivosas é fundamental para promover a sustentabilidade rural e ampliar a resiliência das paisagens face as mudanças climáticas. Investir em modelos de produção e exploração florestais sustentáveis pode também contribuir com a otimização econômica do uso do solo e com a conservação dos recursos naturais, aumentando a eficácia dos usos do solo e a rentabilidade das propriedades [8].

Nesse contexto, as ações da pesquisa “Florestas Multifuncionais e Integradas para a Sustentabilidade da Paisagem Rural no Estado de São Paulo” desenvolvida em Regime de Jornada Integral - RJI entre 2021 e 2023, teve como objetivo produzir e difundir conhecimentos para o aprimoramento dos sistemas florestais baseados na exploração de espécies arbóreas e de palmeiras nativas da Mata Atlântica e do Cerrado para Reserva Legal e áreas de baixa aptidão agrícola nas propriedades rurais, tais como as de uso restrito, declivosas e degradadas.

2. Materiais e métodos

Trata-se de pesquisa aplicada exploratória e experimental, na qual, a partir do diagnóstico e da geração de dados primários, foi possível produzir conhecimento e propor modelos experimentais de sistemas florestais produtivos a partir do uso de espécies arbóreas de ocorrência regional, com o intuito de contribuir com a melhoria do cenário rural atual das regiões canavieiras do estado de São Paulo. A premissa do trabalho foi estudar florestas heterogêneas com espécies dos Biomas Mata Atlântica (Florestas Estacionais) e do Cerrado, capazes de produzir em áreas protegidas e de baixa aptidão agrícola e recuperar o passivo de vegetação nos imóveis rurais concomitantemente.

Os procedimentos utilizados foram a pesquisa bibliográfica e documental e as atividades de campo. Além da revisão bibliográfica dos temas pertinentes, os procedimentos metodológicos incluíram o plantio de duas áreas experimentais, organização e participação em eventos científicos, produção de artigos e a capacitação de discentes por intermédio de aulas práticas, supervisão de estágios, bolsas de iniciação tecnológica e orientação de trabalhos de graduação.

Durante o desenvolvimento do trabalho foram monitoradas 3 áreas experimentais, duas implementadas durante a execução da pesquisa e uma outra implementada anteriormente, conforme segue:

A área existente anteriormente ao projeto de pesquisa, o “Arboreto do IAC Jaú”, compreende uma gleba de aproximadamente 0,2 ha, plantada em setembro de 2017. Desde o plantio vem sendo acompanhada por docentes e discentes da Fatec Jahu. Ela está localizada no Núcleo Regional de Pesquisa de Jaú “Hélio de Moraes” do Instituto Agrônomo - IAC / Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA (NRP/IAC Jaú), vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SAA do Estado de São Paulo. O plantio conta com 152 mudas de 14 espécies florestais nativas da Mata Atlântica (Florestas Estacionais), algumas com ocorrência também no bioma Cerrado, com potencial madeireiro.

A primeira área experimental implementada durante o período da pesquisa foi o “Arboreto da Fatec Jahu”. As mudas foram plantadas em outubro de 2021 no campus da Unidade. São 12 espécies arbóreas nativas dos Biomas Mata Atlântica e/ou Cerrado com potencial econômico madeireiro e/ou não madeireiro em uma área de 0,1 ha.

A segunda área experimental implementada, também localizada no NRP/IAC Jaú, foi uma gleba de 1,2 ha na qual foi realizada, em dezembro de 2022, o plantio de 1.800 mudas de espécies nativas para avaliar a viabilidade ambiental de modelo de Reserva Legal produtiva com espécies arbóreas de potencial não madeireiro nativas dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado

O método utilizado para medição do desenvolvimento das mudas nos plantios experimentais é a dendrometria ou arborimetria não destrutiva, que consiste na mensuração dos atributos que podem ser observados e medidos com as árvores em pé. Para a realização das atividades são utilizadas trenas, fitas métricas, miras topográficas, paquímetros, pranchetas dendrométricas e máquinas fotográficas.

Para divulgar os resultados e promover o tema da pesquisa, foram organizadas e realizadas 2 edições do Simpósio de Inovação e Tecnologia em Florestas Nativas. A primeira edição ocorreu em 2021 e a segunda em 2022. A terceira edição está prevista para o final do mês de setembro de 2023.

Os trabalhos, incluindo a programação das edições do Simpósio e as propostas das áreas experimentais, foram definidos de forma participativa com os parceiros da pesquisa, entre eles o Grupo de Pesquisa FloraTEC¹, o NRP/IAC Jaú, o Instituto Pró Terra, a Estação Experimental do Instituto de Pesquisas Ambientais de Jaú da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística de São Paulo - SEMIL, o Escritório de Desenvolvimento Regional de Jaú da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI/SAA, a Associação de Produtores Agroindustriais de Brotas - APAGIB e as Secretarias de Meio Ambiente e de Agricultura dos municípios de Jaú e Brotas.

3. Resultados e Discussão

Inicialmente foram selecionadas e caracterizadas 12 espécies de ocorrência regional com potencial madeireiro e não madeireiro (Tab.1). Foram priorizadas espécies generalistas, com crescimento promissor em plantios experimentais e, no caso das frutíferas, com histórico de consumo na região.

Tab.1. Espécies nativas selecionadas para sistemas florestais multifuncionais na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo.

Família	Espécie	Nome popular	Uso(s)
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá	Madeira
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-pimenteira	Fruto
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Fruto
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Ipê-felpudo	Madeira
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	Madeira
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Araribá	Madeira
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru	Semente, madeira
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Madeira
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama	Fruto
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Fruto
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Fruto, folha
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Fruto, madeira

¹ FloraTec: Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologia Florestal e de Conservação dos Recursos Naturais, formado por docentes em Regime de Jornada Integral das Faculdades de Tecnologia do Centro Estadual de Educação Tecnológico Paula Souza.

A caracterização botânica, fisiológica, ecológica, e silvicultural teve como resultado principal a elaboração de 10 quadros sínteses caracterizando cada uma das espécies quanto a: (1) Ocorrência, Classe Sucessional, Grupo Funcional, ecologia e fitossociologia; (2) Tronco, casca, ramificações, folhas e frutos; (3) Biologia reprodutiva e fenologia; (4) Dispersão de sementes e frutos, fertilidade e umidade dos solos, luminosidade e clima para cultivo (5) Sementes - natureza, sementes/kg, colheita, beneficiamento, longevidade e armazenamento; (6) Germinação, semeadura, associação simbiótica e propagação vegetativa; (7) Hábito e velocidade de crescimento, métodos de plantio, altura e DAP esperados; (8) Tempo para colheita, ciclo, produtos e usos econômicos; (9) Produtividades médias esperadas e (10) Pragas e doenças e ameaça de extinção (Categoria IUCN).

As 12 espécies apresentadas na Tabela 1 compõem o “Arboreto da Fatec Jahu” (Figura 1). Desde a sua implementação em outubro de 2021, o arboreto vem sendo utilizado como um “laboratório a céu aberto” para a realização de aulas práticas e estágios; e como objeto de estudo para trabalhos de iniciação tecnológica e de conclusão de curso de graduação, visando a complementação do desenvolvimento de habilidades e competências do tecnólogo em meio ambiente e recursos hídricos relativas ao monitoramento e manejo de sistemas florestais multifuncionais.

Fig. 1. “Arboreto da Fatec Jahu”: (a) visão geral - 02/05/2023 e (b) coleta de dados dendrométricos - 27/04/2023.

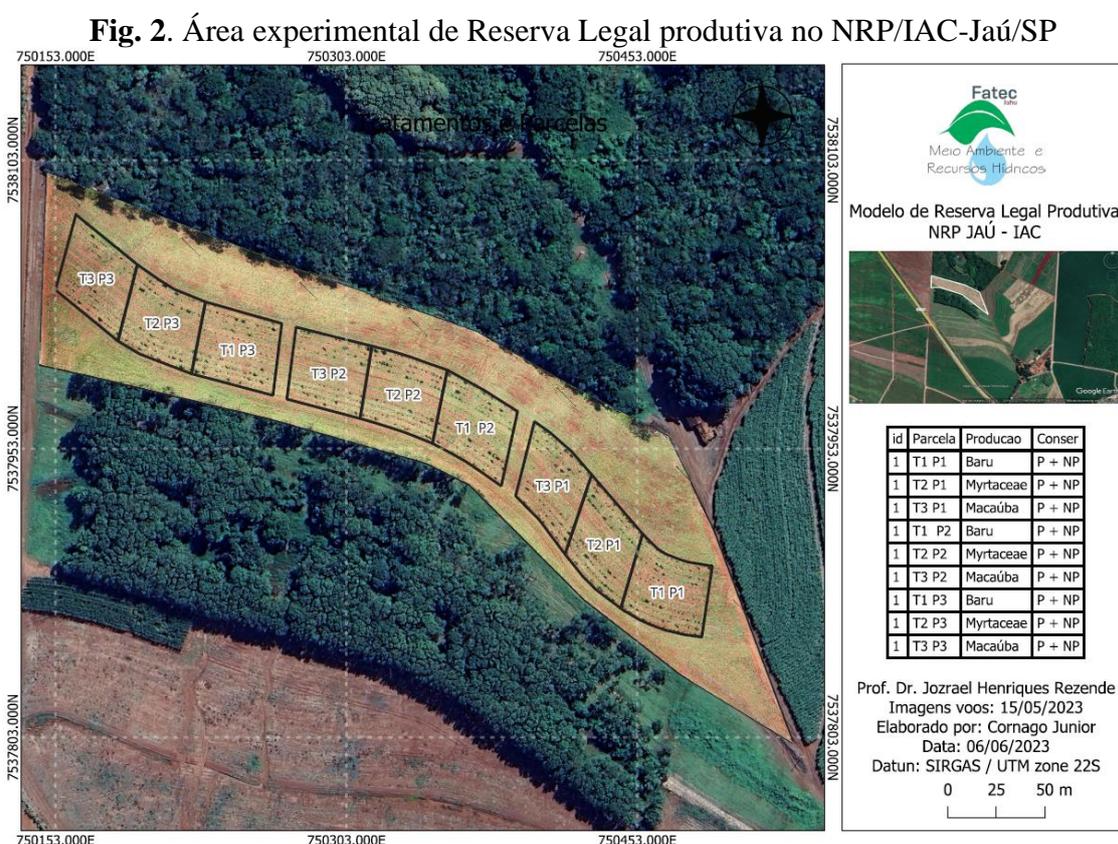


Em seguida, foram definidas três tipologias básicas de florestas multifuncionais indicadas para a ocupação das áreas protegidas e de baixa aptidão agrícola na região:

- **Florestas Heterogêneas Multifuncionais:** Formadas por espécies arbóreas nativas madeireiras e não madeireiras comerciais e espécies para biodiversidade, caso estes sistemas sejam destinados a área de Reserva Legal, ou só por espécies arbóreas nativas madeireiras e não madeireiras comerciais, para áreas de uso alternativo de solo. Indicadas para as médias e grandes propriedades rurais. Quando a opção for por espécies madeireiras, a organização em grupos silviculturais deve ser feita de acordo com o ciclo de produção (curto, médio e longo);
- **Sistemas Agroflorestais (SAF):** Resultantes da consorciação de espécies arbóreas nativas madeireiras e não madeireiras e culturas agrícolas. Tem como princípios à sucessão florestal, a produção de matéria orgânica e a maximização da fotossíntese por meio de podas e capinas seletivas na associação de plantas lenhosas perenes (árvores, palmeiras, arbustos) com plantas herbáceas, culturas agrícolas, forrageiras. Indicados para as pequenas propriedades por exigirem manejo intensivo e muita mão-de-obra;

▪ **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF):** Sistema de produção agrossilvipastoril com linhas de espécies arbóreas nativas madeireiras e/ou não madeireiras consorciadas com atividades de pecuária e culturas agrícolas de forma rotacional. São indicados para as áreas declivosas em geral e pastagens degradadas, independentemente da classificação fundiária.

A seleção da tipologia e o manejo florestal estão condicionados ao tipo de área, à declividade e à classificação fundiária da propriedade. Neste contexto foi proposta uma área experimental de floresta heterogênea multifuncional de aproximadamente 1,2 ha. O plantio, realizado em dezembro de 2022 introduziu 1.800 mudas de espécies nativas para avaliar a viabilidade de um modelo de Reserva Legal com espécies arbóreas de potencial não madeireiro (Figura 2).



O modelo florestal para Reserva Legal foi plantado consorciando-se linhas para conservação da biodiversidade, com espécies pioneiras e não pioneiras diversas, com linhas para produção com espécies nativas de potencial econômico não madeireiro, sendo 3 tratamentos referentes às espécies para produção, com 3 repetições cada: 1. *Dipteryx alata* (baru); 2. Myrtaceae - *Eugenia brasiliensis*, *Eugenia pyriformis* e *Eugenia uniflora* (grumixama, uvaia e pitanga); e 3. *Acrocomia aculeata* (macaúba).

Serão monitoradas as variáveis dendrométricas diâmetro à altura da base (m) e altura total (m) das mudas de produção; a densidade de indivíduos nativos regenerantes (indivíduos/ha); o número de espécies nativas regenerantes; e o grau (%) de cobertura do solo com vegetação nativa. Espera-se comprovar a viabilidade do modelo proposto, ou seja, no que diz respeito à função econômica da área, ao atendimento dos requisitos legais relativos à exploração de espécies nativas e à restauração ecológica de áreas protegidas no estado de São Paulo.

Até julho de 2023, as contribuições acadêmicas diretamente relacionadas a pesquisa incluíam 2 artigos publicados em periódicos, 2 resumos expandidos e 4 resumos publicados em anais (Tab. 2). Além disso, foram concluídas 3 orientações de trabalhos de conclusão de curso de graduação e de 3 trabalhos de iniciação tecnológica. Outros 2 encontram-se em andamento. Foram ainda 6 estágios supervisionados finalizados e diversas palestras ministradas.

Tab. 2. Contribuições acadêmicas da pesquisa “Florestas Multifuncionais e Integradas para a Sustentabilidade da Paisagem Rural no Estado de São Paulo”: fevereiro/2021 a julho/2023.

Tipo	Título	Revista/Anais
Artigos publicado em periódicos	"Áreas potenciais para sistemas florestais multifuncionais" "Reserva Legal, estrutura fundiária e vegetação remanescente na região agrícola de Jaú"	Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais, v. 13, p. 217-228, 2022 Revista Fatecnológica, v.17, n.1, p. 15-30, 2023.
Resumos expandidos publicados em anais	"Arboreto como laboratório de aprendizagem ativa em flora nativa e florestas multifuncionais" "FLORATEC - Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologia Florestal e de Conservação dos Recursos Naturais"	Anais da Mostra RJI 2022
Resumos publicados em anais	"Avaliação silvicultural de espécies nativas da Mata Atlântica e do Cerrado plantadas em arboreto na região de ecótono do centro-oeste paulista" "Avaliação de Espécies Arbóreas Nativas para Utilização em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta" "Utilização de VANT para desenvolvimento de Florestas Multifuncionais na região de Jahu" "Avaliação silvicultural e dendrométrica de espécies arbóreas nativas plantadas em arboreto em Jáu/SP"	Anais da IV Conferência Brasileira de Restauração Ecológica - 2022 Anais da Mostra RJI 2021 10ª Jornada Científica e Tecnológica da Fatec Botucatu, 2021 Anais da III Conferência Brasileira de Restauração Ecológica - 2021

Quanto aos eventos organizados, o “I Simpósio de Inovação e Tecnologia em Florestas Nativas”, aconteceu em 23 de setembro de 2021 e teve como tema a “Silvicultura Tropical Multifuncional”. Foram abordadas questões técnicas e legais da exploração de árvores nativas dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado com potencial madeireiro e não madeireiro em florestas plantadas. Foi realizada no formato “on line”, transmitido pelo canal no YouTube da Fatec Jahu. O I Simpósio foi assistido de forma síncrona por cerca de 110 pessoas e apresentava 645 visualizações no YouTube em 28/10/2022.

O “II Simpósio de Inovação e Tecnologia em Florestas Nativas”, realizado em 27 de outubro de 2022, no formato híbrido (presencial com transmissão síncrona pelo YouTube). O tema da segunda edição do evento foi “Bioeconomia e Florestas Nativas Plantadas”. O objetivo foi discutir modelos de plantio de sistemas florestais capazes de conciliar preservação da biodiversidade, conservação dos recursos naturais e rentabilidade econômica. O segundo Simpósio teve 82 participantes presenciais e 25 pelo YouTube e, um dia após a sua realização, apresentava 122 visualizações no YouTube. Os eventos reuniram pesquisadores, docentes profissionais e estudantes da área, lideranças rurais, ambientalistas e gestores municipais.

Os resultados alcançados contribuem com a premissa do futuro da silvicultura relacionada à necessidade de aumentar o número de espécies florestais plantadas e promover a diversidade dos sistemas de produção, incluindo a agrossilvicultura e os sistemas silvipastoris, minimizando a pressão sobre os remanescentes florestais. A diversificação dos sistemas e o uso de espécies arbóreas nativas integradas a gestão da paisagem aumentam a resiliência às mudanças climáticas e podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida das populações locais [9].

A consolidação da silvicultura de espécies nativas como atividade econômica relevante no estado de São Paulo, entretanto, depende do desenvolvimento de modelos de florestas multifuncionais viáveis, do melhoramento genético das espécies, da produção de mudas em

larga escala, da sensibilização dos tomadores de decisão e lideranças rurais, da capacitação dos técnicos extensionistas e da criação de políticas públicas que estimulem a atividade [10].

4. Considerações finais

A pesquisa “Florestas Multifuncionais e Integradas para a Sustentabilidade da Paisagem Rural no Estado de São Paulo”, que vem sendo desenvolvida em RJ desde fevereiro de 2021, avançou no tema silvicultura de espécies nativas como estratégia de sustentabilidade da paisagem rural. A utilização das florestas plantadas para a exploração de espécies arbóreas e de palmeiras nativas da Mata Atlântica (Florestas Estacionais) e do Cerrado para Reserva Legal e áreas de baixa aptidão agrícola, tais como as de uso restrito, declivosas e degradadas, mostrou-se promissora. É fundamental a continuidade dos trabalhos de pesquisa, tendo em vista a quantidade de questões que ainda precisam de respostas para que estes sistemas produtivos possam adquirir economia de escala.

Referências

- [1] RAHMAN, S. A. et al. Forest, trees and agroforestry: Better livelihoods and ecosystem services from multifunctional landscapes. **International Journal of Development and Sustainability**, v.4, n.4, p.479-491, 2015.
- [2] SANTIKA, T. et al. Designing multifunctional landscapes for forest conservation. **Environmental Research Letters**, v.10, n.114012, p.9, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/10/11/114012>
- [3] LOCH, C. et al. Multifuncionalidade da paisagem como subsídio às políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.1, p.171-177, 2015. DOI: <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131087>.
- [4] ROLIM, S. G. et al. **Research gaps and priorities in Silviculture of Native Species in Brazil**. Working Paper. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. Available online at <https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes>. 2019.
- [5] BENINI, R. M.; ADEODATO, S. **Economia da restauração florestal / Forest restoration economy**. São Paulo (SP): The Nature Conservancy, 2017. 136 p.
- [6] OLIVEIRA, G. B. et al. Florestas Multifuncionais para restauração e/ou composição de Reserva Legal: a exploração sustentável de vegetação nativa no estado de São Paulo. p. 78-99. In.: BERNACI, L. C. et al. **Sistemas agroflorestais: experiências no âmbito da APTA**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2021. 162 p. (Documentos IAC, 118).
- [7] REZENDE, J. H.; CONSTANTINO, G. Áreas potenciais para sistemas florestais multifuncionais. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.13, n.2, p.217-228, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.002.0020>
- [8] COALIZÃO BRASIL - CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA. **Visão 2030-2050.: O futuro das Florestas e da Agricultura no Brasil**. 2018. 44 p.
- [9] PIOTTO, D. et al. An overview of Silvicultural Systems with Native Species in the Atlantic Forest of Brazil. p. 9-19. In.: ROLIM, S. G.; PIOTTO, D. (edit). **Silviculture and Wood Properties of Native Species of the Atlantic Forest of Brazil**. 2019.
- [10] REZENDE, J. H. et al. Reserva Legal, estrutura fundiária e vegetação remanescente na região agrícola de Jaú. **Fatecnológica**, v.17, n.1, p. 15-30, 2023. DOI: <https://doi.org/10.54628/issn2763-5600.v17.1.2023.226>