

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

Pesquisas agrárias e ambientais

Volume XIII



2022

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

Pesquisas agrárias e ambientais
Volume XIII



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profª. MSc. Adriana Flávia Neu
Profª. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profª. MSc. Aris Verdecia Peña
Profª. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profª. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profª. Dra. Denise Silva Nogueira
Profª. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Profª. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profª. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profª. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profª. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profª. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profª. Dra. Patrícia Maurer
Profª. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profª. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profª. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P472	Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume XIII / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2022. 93p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-81460-61-7 DOI https://doi.org/10.46420/9786581460617 1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente. 3.Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XIII” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: cinética de dessorção de P com uso de fitas-Fe em Neossolo; matéria orgânica como condicionante do solo; contribuições e desafios do agronegócio cooperativo; clonagem de espécies arbóreas; aplicação de nitrogênio nos componentes de produtividade do milho; produção de biocarvão e sua influência na fertilidade do solo, crescimento e produção de pimentão verde; e, agroecologia aplicada no barlavento do tabuleiro. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XIII, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1	6
Cinética de dessorção de P com uso de fitas-Fe em Neossolo Regolítico do Agreste paraibano	6
Capítulo 2	16
Contribuições e Desafios do Agronegócio Cooperativo	16
Capítulo 3	27
Clonagem de espécies arbóreas como estratégia para implantação de povoamentos de alta produtividade	27
Capítulo 4	36
Aplicação de nitrogênio nos componentes de produtividade do milho no Bioma Amazônia	36
Capítulo 5	47
Produção de biocarvão e sua influência na fertilidade do solo, crescimento e produção de pimentão verde	47
Capítulo 6	62
Agroecologia aplicada no barlavento do tabuleiro de Tucano Norte – Bahia	62
Capítulo 7	80
Matéria orgânica como condicionante do solo	80
Índice Remissivo	92
Sobre os organizadores	93

Clonagem de espécies arbóreas como estratégia para implantação de povoamentos de alta produtividade

Recebido em: 00/09/2022

Aceito em: 20/09/2022

 10.46420/9786581460617cap3

Maria José de Holanda Leite^{1*} 

INTRODUÇÃO

As espécies florestais são de grande importância para a economia, porque oferecem uma ampla gama de produtos, como madeira para construção, biomassa para a produção de polpa de celulose e papel para fonte de energia industrial, assim como uma série de subprodutos para a indústria de cosméticos, farmacêutica, alimentícia etc. (Studart-Guimarães et al., 2003).

É válido destacar que, no Brasil as plantações florestais são compostas sobretudo por espécies, híbridos e clones de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e de pinheiro (*Pinus* spp.), especialmente os estados de Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (Mora e Garcia, 2000). Dessas plantações, cerca de 2/3 correspondem a plantações de eucalipto e o restante de pinheiro, o que representa aproximadamente 4% do PIB nacional (US\$ 7 bilhões), sendo responsável por 2 bilhões em impostos, cujo as exportações alcançaram US\$ 5,4 bilhões em 2004, correspondendo a 10% das exportações brasileiras. Enquanto que, o carvão vegetal oriundo de florestas nativas e plantações é responsável por 40% da produção nacional de ferro gusa e a madeira fornece 20% da energia primária consumida no Brasil; Gera 700 mil empregos diretos e 2 milhões indiretos e 6 milhões de empregos em toda cadeia produtiva florestal (SBS, 2007).

Estes aumentos de produtividade ocorreram, principalmente, devido à combinação entre os resultados alcançados com as técnicas de melhoramento genético clássico e o avanço das tecnologias e dos conhecimentos relacionados à propagação vegetativa desse gênero. A propagação vegetativa ou clonagem consiste em multiplicar assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), de modo a gerar indivíduos geneticamente idênticos à planta-mãe.

A importância dessas técnicas na produção de mudas de espécies florestais no Brasil pode ser confirmada quando se verifica que, hoje, a maioria das florestas plantadas de eucaliptos é oriunda de mudas produzidas pela propagação vegetativa.

¹ Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104, Km 85, CEP: 57100-000, S/N - Mata do Rolo - Rio Largo, Alagoas, Brasil.

* Autora correspondente: maryholanda@gmail.com

A utilização da propagação vegetativa se justifica para genótipos de alta produtividade e qualidade que produzam sementes em quantidades insuficientes para manter um programa de melhoramento ou plantios comerciais, sementes de difícil armazenamento, com baixo poder germinativo, ou híbridos estéreis.

O aumento da eficiência produtiva e de qualidade da floresta depende da utilização adequada das técnicas de melhoramento genético e do conhecimento dos fatores ambientais envolvidos nos processos fisiológicos para melhor controlar os mecanismos que regulam o crescimento e desenvolvimento das árvores. Por isso a necessidade da utilização de técnicas de clonagem adequadas tanto para espécies arbóreas exóticas, quanto nativas visando o aumento da produtividade para implantação de povoamentos florestais.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA NA CLONAGEM DE ESPÉCIES ARBÓREAS EXÓTICAS E NATIVAS

A propagação vegetativa ou clonagem consiste em multiplicar assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), de modo a gerar indivíduos geneticamente idênticos à planta-mãe. A importância dessas técnicas na produção de mudas de espécies florestais no Brasil pode ser confirmada quando se verifica que, hoje, a maioria das florestas plantadas de eucaliptos é oriunda de mudas produzidas pela propagação vegetativa.

A utilização da propagação vegetativa se justifica por gerar genótipos de alta produtividade e qualidade que produzam sementes em quantidades insuficientes para manter um programa de melhoramento ou plantios comerciais, sementes de difícil armazenamento, com baixo poder germinativo, ou híbridos estéreis. Por outro lado, existem espécies que, devido à ausência de estudos em relação aos sistemas de reprodução (biologia de polinização, auto esterilização, grau de autofecundação), por vezes apresentam dificuldades para a aplicação de programas de métodos sexuais de melhoramento.

Um programa que utilize a propagação vegetativa com objetivo de implantação de povoamentos florestais visando a alta produtividade pode resolver estes problemas citados acima, permitindo a produção de mudas durante o ano todo por meio de plantas mantidas em viveiro, além de capturar os componentes genéticos aditivo e não aditivo que resultam em aumento de produtividade, dentro de uma mesma geração de seleção.

Devido à não interferência do processo de recombinação gênica, fator de aumento da variabilidade genética, os plantios de mudas produzidas via propagação vegetativa apresentam, via de regra, grande uniformidade quando as condições de solo e clima se apresentam homogêneas e semelhantes às da origem do material genético selecionado.

De modo que, essas características possibilitam maiores produtividades e uniformidade de crescimento, bem como melhor forma e qualidades tecnológicas da madeira produzida, além de uma

série de outras características desejáveis, como resistência a pragas e doenças, melhor aproveitamento de recursos hídricos e nutricionais do solo, entre outros.

O aumento da eficiência produtiva e de qualidade da implantação de um povoamento adequado depende da utilização adequada das técnicas de melhoramento genético e do conhecimento dos fatores ambientais envolvidos nos processos fisiológicos para melhor controlar os mecanismos que regulam o crescimento e desenvolvimento das árvores.

O uso da propagação vegetativa ou clonagem, justifica-se então, como forma rápida e relativamente barata para o aumento da produtividade e qualidade da implantação de um povoamento florestal.

Técnicas de propagação vegetativa ou Clonagem

A propagação clonal ou propagação vegetativa de plantas somente é possível devido à capacidade que as células, partem de órgãos ou órgãos têm de regenerar órgãos ou plantas completas, em razão de sua totipotencia. De forma geral, o melhoramento de espécies propagadas vegetativamente é mais simples do que o melhoramento de espécies de reprodução sexuada. O melhoramento das espécies propagadas vegetativamente visa obter clones (genótipos) superiores.

Estaquia

A estaquia é uma técnica que consiste em promover o enraizamento de partes da planta, podendo ser de ramos, raízes, folhas e até mesmo fascículos, como em *Pinus* spp. O enraizamento de estacas envolve a regeneração de meristemas radiculares diretamente a partir dos tecidos associados com o tecido vascular, ou a partir do tecido caloso formado na base da estaca. Através dessa técnica é possível a indução da regeneração radicular função da espécie, do genótipo e do nível de maturação da planta doadora (Malavasi et al., 1994).

As brotações para a estaquia podem ser colhidas no campo, no caso de árvores selecionadas em plantios comerciais, ou no jardim clonal, o que representa a segunda etapa do processo. As estacas permanecem na casa de vegetação por um período de 20 a 45 dias, dependendo da região, da época do ano e da espécie envolvida. Quando estiverem enraizadas, estas serão aclimatadas em casa de sombra e, em seguida, transferidas para um local de pleno sol, onde completarão seu desenvolvimento e receberão os tratamentos finais antes de serem levadas ao campo. Normalmente, as mudas produzidas por enraizamento de estacas estão aptas a serem plantadas dos 90 aos 120 dias de desenvolvimento.

Um dos maiores problemas relacionados à estaquia, consiste na obtenção de brotos que apresentam competência à rizogênese. Essas características estão diretamente relacionadas com a origem genética da planta-mãe e ao grau de juvenildade em que se encontram as brotações que serão utilizadas para a estaquia. Quanto mais adulto o material, menor será seu grau de juvenildade e, conseqüentemente, menor sua competência rizogênica.

Cabe destacar que, a estaquia permite definição direta de diversos parâmetros genéticos, estudos nutricionais e fenológicos, além de contribuir para o entendimento da competição, uma vez que pela homogeneidade de genótipos é possível fazer-se um manejo mais preciso do plantio. A formação de florestas clonais por meio de estaquia para produção comercial de plantas assegura maior ganho genético e permite uma produção ilimitada de plantas selecionadas que podem ser adaptadas para fins muito especializados dentro do programa de melhoramento.

Microestaquia

A microestaquia é uma técnica de propagação vegetativa na qual são utilizados propágulos (microestacas) rejuvenescidos em laboratório de micropropagação para serem posteriormente enraizados, visando à obtenção de mudas. É baseada no máximo aproveitamento da juvenilidade dos propágulos vegetativos.

Com a utilização da microestaquia em *Eucalyptus* spp. é possível obtenção de maiores índices de enraizamento, redução de gastos com jardins clonais, melhoria da qualidade do sistema radicular em termos de vigor, uniformidade, volume, aspecto e formato, maior taxa de crescimento e sobrevivência das mudas no campo, além da maior homogeneidade dos plantios comerciais e, conseqüentemente, a maior produtividade e qualidade de madeira em povoamentos florestais.

Entretanto esta técnica apresenta-se como desvantagens, destaca-se a maior sensibilidade das microestacas às condições ambientais, havendo ainda uma carência de estudos nesta área. Outra limitação da técnica de microestaquia é a necessidade de mudas rejuvenescidas pela micropropagação, que é dependente, portanto, da existência de laboratório de cultura de tecidos, o que pode onerar a produção de mudas, além de sua limitação no caso de genótipos recalcitrantes ou com dificuldade de descontaminação.

Micropropagação

Consiste, basicamente, no cultivo *in vitro*, sob condições assépticas e controladas, de propágulos vegetativos denominados de explantes, os quais na presença de reguladores de crescimento e meio nutritivo adequado são induzidos a produzir novas gemas que serão então multiplicadas nestas mesmas condições, a cada novo ciclo de cultivo. Teoricamente, qualquer parte vegetativa da planta pode ser utilizada como fonte de explantes para a micropropagação e, dependendo das características do material a ser micropropagado, algumas partes são mais favoráveis do que outras.

De maneira geral, o aparato e os procedimentos adotados na micropropagação são válidos para qualquer espécie, sendo apenas necessário determinados ajustes em função da especificidade do material a ser trabalhado. Isto determinará se sua aplicação será viável ou não economicamente, em função principalmente da taxa de multiplicação desse material e do valor final de comercialização da muda

produzida. Em geral, as espécies arbóreas e outras de crescimento mais lento apresentam melhor desenvolvimento em meios de cultura com menores níveis de salinidade.

Enxertia

Essa técnica de propagação consiste na união de partes de uma planta em outra que lhe sirva de suporte e estabelecimento de comunicação com o sistema radicular, de forma que as duas partes de plantas diferentes passem a constituir apenas uma única, entretanto, que o nível genotípico de cada uma delas mantenha sua individualidade, sendo a técnica utilizada principalmente em espécies de difícil enraizamento.

O sucesso de enxertia é fundamentalmente composto por três eventos básicos: adesão entre as partes (enxerto e porta-enxerto); proliferação de calo entre as partes; e diferenciação vascular, unindo as duas partes enxertadas (Hartmann et al., 2011). Dessa forma, após o preparo do porta-enxerto e do enxerto, estes são unidos, visando manter o contato entre as zonas cambiais.

ASPECTOS RELEVANTES PARA CLONAGEM DE ESPÉCIES FLORESTAIS

É válido ressaltar que, a clonagem de espécies arbóreas nativas com estratégias para implantação de povoamentos florestais tem apresentado resultados interessantes. Um dos exemplos vem da clonagem de árvores, difundida no Brasil há mais de 30 anos, e que tem como objetivo aumentar a produtividade das florestas plantadas e tentar salvar espécies ameaçadas de extinção.

É importante relatar que outras espécies arbóreas também apresentam grande potencial para a implantação de povoamentos de alta produtividade, como por exemplo: Pinheiro do Paraná, Seringueira, Palmeiro, Jacarandá e o ipê-rosa

A *Araucaria angustifolia*, o pinheiro do Paraná, que desde a década de 80 vem sendo alvo de estudos por pesquisadores da Universidade Federal do Paraná (UFPR). A espécie, que até o começo do século passado ocupava 52% do território paranaense, hoje possui uma cobertura equivalente a 0,8% da área do Estado. É impressionante, em 14 anos, as primeiras araucárias clonadas atingem a idade adulta e começam a produzir seus frutos.

Já a *Hevea brasiliensis* é uma das principais espécies florestais nativas do Brasil. No início do século, o Brasil ocupava a primeira posição mundial na produção e exportação de borracha natural. Porém a partir de 1913 o Brasil perdeu a hegemonia no mercado mundial da borracha tendo que disputar o mercado com os países do sudeste asiático, já que as plantações de Seringueira nativas foram atacadas por pragas e doenças que ainda não possuem métodos de controle eficaz, o programa de melhoramento dessa espécie visa reduzir esses danos econômicos que a maioria das plantações da região norte do país é atingida.

Enquanto que, o Palmeiro é uma espécie de grande importância econômica (através da produção de palmito) ecológica nos sistemas em que se desenvolve, o enriquecimento das florestas a partir de

semente melhoradas e os estudos de genética das populações locais de palmitos são fundamentais para a concretização da conservação e manejo de seus recursos genéticos.

Porém os resultados mais expressivos vêm das florestas de eucaliptos e pinus, que são matérias-primas utilizadas em larga escala pelas fábricas de papel e celulose. A clonagem proporciona aumento na produção, porque as mudas mantêm as características das plantas doadoras, que são sempre selecionadas entre as árvores de melhor porte e que se adaptam ao ambiente.

CLONAGEM VSANDO A ALTA PRODUTIVIDADE

A partir de estudos efetuados visando o desenvolvimento de técnicas que permitissem a propagação vegetativa de espécies florestais exóticas de rápido crescimento, a clonagem de genótipos promissores vem possibilitando um considerável avanço na silvicultura intensiva de *Eucalyptus* e *Pinus* no Brasil. Apesar de caracterizar-se por ser um processo de multiplicação em que não há recombinação genética entre indivíduos, impossibilitando o surgimento de novas combinações de genes na descendência e variabilidade, o uso racional da técnica compatibiliza os possíveis riscos biológicos com os benefícios inerentes da uniformidade.

Para isso, como primeira providência é imprescindível que os programas de melhoramento genético florestal mantenham um criterioso controle de seleção de genótipos que minimize a escolha de indivíduos aparentados massivamente, aspecto que fatalmente levaria a aumento dos riscos caso seja desconsiderado. Também são medidas importantes o controle espacial e temporal da área plantada com clones, procurando-se até certo ponto imitar uma floresta formada a partir do plantio de mudas obtidas por sementes.

Do ponto de vista silvicultural as principais vantagens advindas da clonagem são: otimização do aproveitamento dos fatores de crescimento (luz solar, água e nutrientes dissolvidos na solução do solo), conseguido através do plantio de clones previamente selecionados e adaptados para crescerem em uma determinada condição ambiental; maior facilidade para a adoção de práticas silviculturais, como decorrência do comportamento uniforme das plantas e produção de produtos florestais mais uniformes e de melhor qualidade para industrialização, face à homogeneidade das árvores do povoamento.

Como os métodos de clonagem em escala comercial são constituídos por uma série de etapas, ora mais simples, ora mais complexas, mas que geralmente implicam em consideráveis gastos com infraestrutura, energia, mão-de-obra qualificada ou especializada, equipamentos e materiais, é de vital importância a otimização das mesmas e uma adequada compatibilização com o cronograma operacional de estabelecimento de florestas clonais.

A necessidade de se produzir florestas altamente produtivas, com madeira de alta densidade, baixos teores de extrativos e outras características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final, tem levado as empresas brasileiras a investimentos cada vez maiores em programas de melhoramento genético, com a utilização de técnicas como a hibridação e a clonagem.

A clonagem é considerada, mundialmente, como a maneira mais eficiente de se produzir madeira em qualidade e quantidade exigidas pelo mercado. Possibilita a produção em massa de madeira com características previamente selecionadas e assegura maior rendimento no processo de produção em todas as suas etapas. Além disso podem ser obtidos ganhos expressivos na qualidade do produto final devido à maior homogeneidade da matéria-prima.

Sabe-se que, existem características que não sofrem grandes alterações com as variações ambientais. Porém, as características de maior importância econômica são quantitativas, e pequenas variações no ambiente podem ser suficientes para provocar modificações fenotípicas significativas em volume, altura, diâmetro etc.

A altura dominante, pela facilidade de determinação a campo, por possuir boa correlação com a produção volumétrica e por ser independente da densidade do povoamento, é considerada mundialmente como o melhor indicador da capacidade produtiva do sítio.

A clonagem no meio florestal, enfim, é uma técnica altamente eficaz para viabilizar o aumento de produtividade e de qualidade de produtos florestais obtidos a partir de reflorestamento e que também desempenha um papel estratégico para a preservação do potencial de espécies arbóreas nativas.

ALGUNS ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS NA IMPLANTAÇÃO DE UM POVOAMENTO PARA ALTA PRODUTIVIDADE

Iniciamos com a premissa de que primeiramente é preciso planejar a implantação florestal, uma vez que esse processo é visto por especialistas como essencial para a produção florestal já que interfere diretamente nos lucros futuros e impacta diretamente socioeconomicamente a população que se encontra no entorno do reflorestamento.

A implantação de um povoamento florestal é considerada de alta relevância para o sucesso de um plantio. São consideradas como atividades de implantação desde o preparo do solo até o final dos tratamentos culturais destinados a favorecer o desenvolvimento adequado da floresta. Antes da realização dessas atividades, é necessário efetuar um planejamento confiável por meio de um diagnóstico da área, definição dos objetivos e a escolha dos procedimentos técnicos, que venham a definir como será implantado o povoamento.

O planejamento antecede a logística de implantação e caracteriza-se por definir todas as etapas/passos que compõem o desenrolar do processo. As fases podem ser apresentadas pela sequência de trabalho, iniciando-se pelo diagnóstico, definição dos objetivos e a escolha dos procedimentos técnicos que virão a ser utilizados na área. Apresentar-se-á a seguir alguns dos fatores importantes a serem analisados nessas etapas do planejamento da implantação.

O diagnóstico da área representa a primeira atividade a ser realizada, onde serão levantadas e analisadas as informações sobre a área, como a existência de mapas planialtimétricos, o histórico da área, aspectos socioeconômicos da região, características de clima, relevo, vegetação e tipos de solos, a

existência e a qualidade da malha viária, assim como a documentação do imóvel rural, se está em dia frente à legislação municipal, estadual e federal.

Após o diagnóstico da área, determinam-se os objetivos e a finalidade do plantio, nessa etapa, define-se a espécie a ser utilizada, a partir de uma análise dos aspectos ecológicos e econômicos da região. Em relação aos aspectos ecológicos, pode-se considerar como fatores determinantes o comportamento da espécie relacionada com características edafoclimáticas e mercado consumidor.

A forma do tronco e copa, características da madeira, volume médio individual, quantidade e diâmetro dos galhos, a análise de povoamentos da mesma espécie na região e da presença de zoneamentos ecológicos na região, são algumas das características a serem analisadas. Os aspectos econômicos levantados são taxa interna de retorno (TIR), valor presente líquido (VPL), razão custo/benefício e capital disponível, além do conhecimento da demanda de mercado e finalidade da madeira na região. De modo que, a partir desta análise pode-se determinar as espécies e as potenciais finalidades do plantio.

Após as duas etapas anteriormente apresentadas, determina-se como serão realizados os procedimentos técnicos, a metodologia e os equipamentos que virão a ser utilizados na rede viária, preparo de solo, espaçamento, plantio, manutenção, poda e desbaste. Tendo como resultado um cronograma das atividades que virão a serem realizadas ao longo do ciclo da floresta e uma gestão mais eficiente. As atividades como manutenção, poda e desbaste, serão apresentadas nas semanas seguintes.

Outro fator importante é a certificação florestal que está estritamente ligada com todas as atividades apresentadas anteriormente, é um processo voluntário no qual a empresa submete seus produtos e produção a testes para atestar se os mesmos seguem determinados critérios/padrões pré-estabelecidos. Ela tem como premissa que a atividade florestal seja ambientalmente adequada, protegendo e mantendo comunidades naturais e florestas de alto valor de conservação; socialmente benéficas, respeitando os direitos dos trabalhadores, comunidades e povos indígenas; e economicamente viável, construindo mercados, agregando maior valor e criando acesso equitativo aos benefícios. Existem dois sistemas mais difundidos no mundo o FSC (Forest Stewardship Council) e o PEFC (Program for the Endorsement of Forest Certification Schemes), cada um deles apresentam características específicas para que seja certificado.

Para alcançar uma produção de alta produtividade e sustentável de madeira, deve-se haver o equilíbrio dos seguintes fatores: produção de madeira; planos silviculturais e manejo; sustentabilidade ambiental; responsabilidade social e viabilidade econômica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de povoamentos florestais com a utilização de espécies propagadas vegetativamente, são capazes de ofertar matéria-prima de qualidade para determinado setor produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Malavasi, A., Nascimento, A. S., & Carvalho, R. S. (1994). Moscas-das-frutas no MIP-Citros. In: Donadio, L. C., & Gravena, S. Manejo integrado de pragas dos citros. Campinas: Fundação Cargill, p. 211-231.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies Jr., F. T., & Geneve, R. L. (2011) Plant propagation: principles and practices. 8th ed. New Jersey: PrenticeHall, 915p.
- Stuart-Guimarães, C. et al. (2003). Transformação genética em espécies florestais. *Ciência Florestal*, 13(1): 167- 178.
- SBS (2007). Fatos e números do Brasil Florestal. São Paulo: Sociedade brasileira de silvicultura. 109p.

Índice Remissivo

A

adubação, 36, 38, 40, 43
agroecologia, 69

C

cinética de dessorção, 6, 11

E

Economia, 21, 22

F

fertilizantes, 36

G

grãos, 38, 39, 40, 41, 42, 43

M

matéria orgânica, 81, 87
melhoramento genético, 46

P

produção, 36, 39, 42, 43

T

tabuleiro, 69

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 74 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 50 organizações de e-books, 37 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

