

Produção de sementes: pesquisas tecnológicas

Andréa Bicca Noguez Martins

Ariele Paula Nadal

Isabella da Rosa Bersch

Jessica Mengue Rolim

Josiane Cantuária Figueiredo

Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Mariana Salbego Franco

Sandra Müller Garcia

Thomas Altmann



Andréa Bicca Noguez Martins
Ariele Paula Nadal
Isabella da Rosa Bersch
Jessica Mengue Rolim
Josiane Cantuária Figueiredo
Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Mariana Salbego Franco
Sandra Müller Garcia
Thomas Altmann

**Produção de sementes:
pesquisas tecnológicas**



Pantanal Editora

2023

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
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña
Prof. 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
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira
Prof. 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
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez
Prof. 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
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Prof. Dra. Patrícia Maurer
Prof. 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*)
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Prof. 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

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

P964

Produção de sementes: pesquisas tecnológicas / Organizadoras Andréa Bicca Noguez Martins, Ariele Paula Nadal, Isabella da Rosa Bersch, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. 53p. ; il.

Outros organizadores: Jessica Mengue Rolim, Josiane Cantuária Figueiredo, Lilian Vanussa Madruga de Tunes, Mariana Salbego Franco, Sandra Müller Garcia, Thomas Altmann.

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-83-9

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460839>

1. Sementes. 2. Ciências agrárias. I. Martins, Andréa Bicca Noguez (Organizadora). II. Nadal, Ariele Paula (Organizadora). III. Bersch, Isabella da Rosa (Organizadora). IV. Título.

CDD 631.521

Índice para catálogo sistemático

I. Sementes



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

Sumário

Apresentação	- 5 -
Capítulo 1.....	- 6 -
Potencialidades e Limitações de Sementes de Espécies Florestais	- 6 -
Capítulo 2.....	18
Problemática na produção de cereais de inverno: uma breve revisão	18
Capítulo 3.....	24
Conservação de sementes recalcitrantes e longevidade	24
Capítulo 4.....	30
Variabilidade espacial e temporal de campos de produção de sementes	30
Capítulo 5.....	38
Produção e beneficiamento de sementes de produção agroecológica.....	38
Capítulo 6.....	44
Impacto da pandemia do COVID-19 nos laboratórios de análise de sementes	44
Índice Remissivo	51
Sobre os(as) autores(as)/organizadores(as)	52

A qualidade de sementes pode ser compreendida como um conjunto de atributos que determina o potencial de desempenho da semente durante o armazenamento a após a semeadura em campo. Esforços têm sido concentrados com o intuito de esclarecer os diferentes aspectos relativos à produção de sementes.

Para atender a demanda crescente, faz-se necessária a adoção de tecnologias de ponta. Entre elas destaca-se a utilização de sementes de elevada qualidade, com elevado potencial de produção, tolerância a estresses, resistência a patógenos, atributos físicos, fisiológicos e sanitários, bem como as os processos de beneficiamento e armazenamento das sementes.

A bibliografia disponível necessita de informações agrupando o desenvolvimento e os resultados de pesquisa sobre os temas relacionados com produção de sementes. Sendo assim, um grupo de professores e estudantes do Programa de Pós-graduação e Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas reuniram esforços no sentido de divulgar informações existentes referentes ao tema proposto.

Espera-se contribuir com esta publicação no sentido de incentivar novas pesquisas na temática produção de sementes em diferentes espécies esclarecendo dúvidas sobre o assunto. Este e-book é resultado do esforço de interação entre pesquisadores que evidencia a importância de conhecer os principais aspectos na produção de sementes, os quais estão distribuídos em seis capítulos.

Potencialidades e Limitações de Sementes de Espécies Florestais

 10.46420/9786581460839cap1

Jessica Mengue Rolim¹ 

Ariele Paula Nadal² 

Andréa Bicca Noguez Martins^{3*} 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes⁴ 

Josiane Cantuária Figueiredo⁵ 

Raphael Heitor Scheeren⁶ 

Gabriel Fleck da Rosa⁷ 

INTRODUÇÃO

A agricultura e a silvicultura, estão dentre as atividades exercidas pelo homem desde os primórdios da civilização, as quais foram avançando de acordo com a evolução humana. Estas atividades, datam desde o período de “sobrevivência” humana no planeta, em que se praticava a coleta de alimentos, a caça de animais, além do cultivo primitivo (Almeida, 2004). Com o passar do tempo, a humanidade evoluiu de maneira significativa, modernizando também a agricultura como um todo, a qual tornou-se global, abrindo espaço para o surgimento do agronegócio e conseqüentemente das relações que movimentam a economia mundial. Assim o Brasil tornou-se um País considerado de suma importância para o

¹ Eng. Florestal, MSc. em Engenharia Florestal e Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

² Eng. Agrônoma, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

³ Eng. Agrônoma, MSc. em Fisiologia Vegetal, Doutora e Pós-doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁴ Prof. Eng. Agrônoma, MSc. em Ciência e Tecnologia de Sementes, Doutora em Agronomia e Pós doutora Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁵ Eng. Agrônoma, MSc. em Produção vegetal no Semiárido e Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁶ Eng. Agrônomo, MSc. Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁷ Eng. Agrônomo, MSc. Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

* Autor de correspondência: amartinsfv@hotmail.com

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

agronegócio mundial, produzindo insumos que subsidiam muitas das necessidades do país e de diversas regiões do mundo.

A silvicultura, também surgiu de acordo com as necessidades do homem e avançou conforme a evolução das civilizações, através do aumento da demanda por matéria prima proveniente das florestas. Assim, gradualmente o extrativismo foi percebido como oportunidade de negócio e a necessidade por produtos advindos das florestas concedeu lugar a plantações comerciais de espécies madeireiras, visando fomentar diversos segmentos de negócio. Atualmente, a indústria brasileira de produtos florestais é considerada uma referência global, destinando-se a produção de celulose, papel, painéis de madeira, pisos laminados, carvão vegetal, biomassa, entre outros (Ibá, 2020).

Em meados dos anos 60, o governo federal instituiu o programa de incentivos fiscais, a fim de alavancar a produção de sementes com o intuito de suprir a necessidade de madeira nas indústrias de papel e celulose e de siderurgia. Através do incentivo por meio dessa política foram plantados aproximadamente 3,23 milhões de hectares nas regiões sul e sudeste do país, porém, o volume de sementes produzido não foi suficiente para atender toda a demanda, o que levou o país a importar uma grande quantidade de sementes (Ferreira, 1993) essencialmente de espécies exóticas. No entanto, os incentivos fiscais disponibilizados pelo governo não produziram alteração na produção de sementes de espécies nativas, devido ao fato de que essa política visava apenas aquelas espécies que possuíam valor comercial para a produção de produtos como carvão, resina, celulose e papel.

Findada a política de incentivos fiscais, apenas as empresas maiores e bem estruturadas conseguiram se consolidar e permanecer no mercado. Com isso, houve um investimento em aporte e tecnologia para a produção de sementes de espécies florestais exóticas (Freitas et al., 2015). Em contrapartida, dada a condição histórica, a produção de sementes de espécies florestais nativas não ganhou a mesma visibilidade e importância, tornando-se carente em tecnologia.

O avanço da silvicultura colaborou para a produção de sementes de espécies exóticas, a fim de suprir a demanda por produtos madeireiros. No entanto, a ocupação de grandes áreas para execução das práticas agrícolas e silviculturais proveniente da ascensão destas atividades deram lugar a degradação ambiental em muitas áreas.

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Nesse contexto, com o intuito de recuperar áreas prejudicadas e reduzir esses prejuízos ambientais é que foram instauradas políticas federais e estaduais compensatórias. A necessidade em atender a essas medidas acarretou o aumento da demanda por sementes de espécies florestais nativas.

Dessa forma, percebeu-se a necessidade das florestas plantadas ou nativas, para os mais diversos fins e com isso a necessidade das sementes florestais. No entanto, a produção de sementes de espécies florestais é considerada bastante complexa e uma área que possui diversas potencialidades a serem exploradas, mas com inúmeras limitações a serem superadas.

Portanto, diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo abordar e explorar as principais potencialidades e limitações existentes na produção de sementes de espécies florestais.

DESENVOLVIMENTO

A produção florestal sempre esteve, de uma forma ou de outra, ligada a legislação e a políticas governamentais, o que promoveu a demanda por sementes de espécies florestais e alavancou esse mercado. A necessidade por sementes de espécies florestais exóticas, por exemplo, se deu através da instituição de políticas de incentivos fiscais para produção madeireira, a qual era empregada em diversos segmentos como produção de combustível, mourões e móveis (Ferreira, 1993).

Esse fomento por parte do governo possibilitou que o país se tornasse um dos principais produtores mundiais de madeira de pinus e eucalipto em menos de 50 anos. Portanto, o mercado das florestas plantadas, exclusivamente com espécies exóticas que objetivava à industrialização da madeira, não se estruturou apenas por iniciativas do próprio setor produtivo e sim através de incentivos públicos, com linhas de financiamento específicas e política fiscal favorável para que esse mercado se estabelecesse e se consolidasse (Pela, 2010; Souza, 2013). Assim, o mercado se estabeleceu fortemente através da demanda crescente, que foi apoiada durante muitos anos por políticas públicas específicas, as quais incentivaram também a realização de pesquisas com as espécies de interesse e contribuíram para o fortalecimento do setor de sementes e mudas de espécies exóticas no país (Daldegan; Sambuich, 2017), tornando-se assim um forte potencial de mercado dentro do contexto de produção de sementes florestais.

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Assim, pode-se constatar que essa política de incentivos fiscais foi um dos grandes marcos históricos para introdução de espécies florestais exóticas no país, contribuindo para o crescimento extensivo da silvicultura e acarretando o crescimento da produção de sementes dessas espécies.

O crescimento da silvicultura voltada a espécies exóticas despertou a necessidade por sementes com qualidade superior, o que abriu espaço para a introdução de programas de melhoramento genético.

Os avanços genéticos em espécies do gênero *Pinus* ao longo dos anos de pesquisa praticamente dobraram os rendimentos dos povoamentos quando comparado com os primeiros povoamentos implantados no Brasil. Graças ao avanço do melhoramento genético, atualmente é possível produzir madeira de pinus nas mais diversas regiões do país, em que os indivíduos tornaram-se tolerantes a adversidade climáticas e acometimento de pragas e doenças, o que contribuiu para que o gênero *Pinus* seja hoje em dia um dos gêneros mais reflorestados no Brasil e no mundo. Existem diversas formas de se obter povoamentos de pinus com plantas melhoradas, as quais expressem características desejadas, sendo as sementes melhoradas consideradas de alta relevância nesse contexto.

O avanço da agricultura com os monocultivos de espécies agrícolas e da silvicultura pela implantação de povoamentos florestais com espécies exóticas promoveram uma intensa degradação florestal em diversas regiões do país, havendo assim a necessidade do fortalecimento de políticas florestais. Para isso, com o passar dos anos e pela necessidade de restauração, foram instituídas inúmeras leis, decretos, códigos e instruções normativas que estabelecem critérios para a recuperação das áreas degradadas (Ribeiro Oliveira, 2014), o que promoveu por sua vez, o aumento da demanda por sementes de espécies florestais nativas.

Nesse contexto, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), estimou em seu Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) (Brasil, 2014), com a meta de viabilizar a recuperação de áreas de preservação permanente (APP), reserva legal (RL) e terras degradadas com baixa produtividade, que a área de vegetação natural a ser recuperada em todo o país seria de aproximadamente 12,5 milhões de hectares. Para isso, foram estabelecidos diversos cenários de “sistemas de recuperação da vegetação”, em que se estimou que de 6 milhões de hectares a 9,6 milhões de hectares seriam recuperados através do plantio de espécies nativas, o que demandaria em uma grande quantidade de sementes. Nesse contexto,

o governo brasileiro se comprometeu durante a realização da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em recuperar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030 (Daldegan; Sambuich, 2017).

Com isso, pode-se constatar que a crescente demanda por sementes de espécies florestais nativas deve-se essencialmente ao cunho ambiental com a criação de instrumentos legais como a constituição federal, o código florestal, a lei de política nacional do meio ambiente, a lei de crimes ambientais, entre outros, que promoveram mesmo que indiretamente o fortalecimento e crescimento do setor de produção de sementes nativas (Pinã Rodrigues et al., 2006; Ribeiro Oliveira, 2014).

No entanto, apesar da produção de sementes ser uma atividade regulamentada o que serve de amparo profissional, e de haver uma grande demanda pelas sementes florestais de espécies nativas advinda do impulsionamento governamental por meio da legislação é fato que o setor sofre com a falta de investimento para impulsionar e viabilizar a produção de sementes florestais.

Assim, pode-se considerar que a produção de sementes florestais é uma atividade de suma importância e fomenta um mercado com uma demanda que tende a crescer cada vez mais, seja por meio do cultivo de espécies exóticas, as quais servem de base sólida para o setor por ter maior aporte em desenvolvimento de pesquisas e tecnologias ou pela produção de espécies nativas, as quais são fonte de riqueza do país e fomentam a recuperação dos diversos biomas. Nesse sentido, torna-se evidente que esta é uma atividade com inúmeras potencialidades, como o crescimento de pesquisas e programas de melhoramento genéticos voltado para as sementes florestais, assim como a estruturação legal por meio de leis, decretos e instruções normativas que regulamentam a produção de sementes florestais e amparam os produtores e a criação de instrumentos como as redes de sementes que proporcionam a consolidação da atividade e contribuem para o envolvimento dos diversos profissionais e organizações em busca de crescimento e reconhecimento no mercado.

No entanto, apesar da crescente demanda e da criação de diversas ferramentas que visam alavancar a produção de sementes florestais, a atividade de fato enfrenta inúmeros entraves de ordem científica, tecnológica, organizacional e até legal que limitam o setor, especialmente quando se trata de espécies nativas.

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Em um sistema de produção de sementes, seja de espécies nativas ou exóticas o objetivo é a obtenção de sementes com alta qualidade fisiológica, física e genética. Assim, independente do sistema a produção de sementes exige o uso de tecnologia em suas mais variadas etapas, bem como a utilização de uma tecnologia adequada e padronizada para avaliar a qualidade das sementes obtidas. A produção de sementes com alta qualidade é essencial para produção de mudas seja para plantios comerciais ou para fins de reflorestamento. Do contrário, sementes com baixa germinação acarretam prejuízos financeiros e revelam que o processo de produção de sementes enfrenta dificuldades. Por isso, as etapas de produção devem ser planejadas adequadamente, visando sempre a obtenção de sementes com qualidade e em quantidade satisfatória (Nogueira, 2002; Nogueira & Medeiros, 2007).

Nesse sentido, a qualidade das sementes produzidas é diretamente dependente dos processos de colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento. Todos esses processos devem ser realizados de forma criteriosa e com o maior rigor possível, respeitando principalmente a particularidade de cada espécie (Binotto, 2004). No entanto, a ampla diversidade das espécies florestais e as características inerentes a cada uma delas resultam na maior carência de informações e tecnologias adequadas para a execução de cada processo de produção, o que claramente torna-se uma das maiores limitações do setor.

A colheita das sementes, por exemplo, depende de diversos fatores para o seu bom desempenho, como a época de maturação dos frutos, características de dispersão das sementes, condições físicas do terreno e características das próprias árvores, que implicarão na necessidade por equipamentos apropriados para a colheita, bem como de pessoal capacitado (Figliolia & Aguiar, 1993). Quando maduro, os frutos caem das árvores, ou muitas vezes se abrem liberando as sementes, tais características exigem do coletor o conhecimento a respeito da espécie cultivada para que haja a correta colheita do material (Fowler & Martins, 2001).

Após a colheita, as sementes de algumas espécies ainda permanecem aderidas aos frutos e com alta umidade, havendo assim a necessidade de extração, secagem e beneficiamento (Silva et al., 1993). Quanto a extração, esta pode ser realizada através da secagem dos frutos, com o auxílio de ferramentas de corte ou pelo despulpamento dos frutos, variando de acordo o tipo de fruto produzido (Silva et al., 1993; Leão, 2008). A temperatura, o período e o método (natural ou artificial) de secagem empregado

também varia conforme as necessidades de cada espécie (Silva et al., 1993). Nesse caso, deve-se levar em conta que algumas espécies possuem sementes recalcitrantes, as quais não toleram a dessecação, sendo extremamente sensíveis e sem dúvida um dos grandes gargalos da conservação e armazenamento quando se trata de sementes florestais.

Já o beneficiamento das sementes, envolve a retirada de impurezas e é realizado com o objetivo de purificar, homogeneizar e melhorar a qualidade do lote. Este processo pode ser realizado manualmente ou através da utilização de equipamentos como máquina desaladora, mesa gravitacional e mesa densimétrica (Leão, 2008). No entanto, para sementes florestais o beneficiamento é na grande maioria das vezes considerado rudimentar (Martins et al., 1994) pois para a maioria das espécies nativas esse processo é manual, sendo o beneficiamento mecânico empregado principalmente para espécies exóticas e que são de difícil manuseio como o *Pinus* spp. (Silva et al., 1993).

O armazenamento também é um processo que tem suas particularidades de acordo com a espécie, finalidade da conservação e longevidade desejada. Para as sementes exóticas mais utilizadas como pinus e eucalipto já existem condições de armazenamento estabelecidas (Carneiro & Aguiar, 1993). No entanto, quando se trata de espécies nativas muitos critérios ainda não são conhecidos. Além disso, é escassa a informação que se tem a respeito de espécies recalcitrantes. De maneira geral, se recomenda manter a umidade elevada dessas sementes que não toleram dessecação e orienta-se que seja realizada a semeadura com o menor tempo possível (Medeiros & Eira, 2006).

Para muitas espécies florestais ainda faltam conhecimentos científicos, pois pouquíssimas delas possuem normas para avaliação da qualidade das sementes e um número ainda menor de espécies dispõe de informações a respeito da classificação quanto ao comportamento da semente no armazenamento (Calvi; Ferraz, 2014). Essas informações sobre a classificação das sementes quanto ao armazenamento (ortodoxa, recalcitrante ou intermediária) (Roberts, 1973; Ellis et al., 1990) são essenciais para que haja o correto manejo e a possibilidade de comercialização das sementes, pois informam quanto à possibilidade de armazenamento por um longo período sem que ocorra a perda do poder germinativo.

Logo, a diversidade de características das espécies florestais é que tornam os processos da produção de sementes carentes em tecnologia e informação. São necessárias desde pesquisas de base para

o estabelecimento de certos padrões para colheita, beneficiamento, armazenamento e até para avaliação da qualidade das sementes produzidas, bem como investimentos em equipamentos e produção de tecnologias que permitam o crescimento do setor. Essa dificuldade nas metodologias que devem ser utilizadas e precariedade para realização dos processos de produção são fatores que limitam extremamente o setor.

Outros problemas também limitam a estruturação do processo de produção de sementes florestais, principalmente de espécies nativas (Abraf, 2013), o qual possui desafios na organização de um mercado estruturado diretamente proporcional a biodiversidade das espécies encontradas nos diferentes biomas do país (Daldegan; Sambuich, 2017). Como o mercado de espécies florestais exóticas já está consolidado a bastante tempo, a produção de sementes e mudas para este setor sustenta a grande maioria dos viveiros, sendo a produção de sementes e mudas nativas apenas um complemento de negócio (Daldegan; Sambuich, 2017). Essa enorme diversidade de espécies nativas acaba por dificultar a padronização dos processos para produção de sementes, os quais já existem para as exóticas (Flores et al., 2011). Por esse motivo é que a produção de sementes nativas está associada a processos primários, muitas vezes em níveis artesanais.

Além disso, a legislação que regulamenta a produção de sementes florestais não considera as particularidades das espécies nativas, o que dificulta o processo e limita a comercialização (Silva et al., 2014). Há também uma carência legal que aborde a formalização da comercialização e o controle de qualidade dessas sementes, o que pode estar ligado a carência de informações a respeito do comportamento biológico de muitas espécies e de padrões pré-estabelecidos, visto que a regra para a análise de sementes estabelecida pelo MAPA (Brasil, 2009) contempla poucas espécies florestais. Além disso, a literatura também é deficitária acerca da metodologia de testes, como de germinação e vigor, por exemplo (Flores et al., 2011).

As metas de restauração dos biomas brasileiros têm promovido uma alta expectativa para o setor de sementes nativas, porém existe uma falta de sintonia entre os programas governamentais e os agentes e processos envolvidos no setor de produção de sementes florestais. Por isso, existe a necessidade de ações que promovam a articulação desse sistema produtivo, como a instauração de planos de negócio

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

com créditos e financiamentos. No entanto, a estruturação de muitas iniciativas apresenta gargalos, principalmente relacionada à desarticulação de sistemas institucionais e de arranjos comerciais, além da falta de financiadores e excessos burocráticos. Além disso, inconsistências das políticas públicas e a falta de planejamento das ações governamentais relacionadas à conservação e restauração são grandes entraves da produção de sementes florestais, essencialmente das espécies nativas (Freire et al., 2017).

Produzir sementes significa mais do que apenas colher sementes. Significa selecionar criteriosamente árvores superiores para a coleta a ser realizada na época mais adequada, beneficiar as sementes obtidas e armazená-las em condições ideais, além de realizar testes para averiguação da qualidade. Nesse sentido a produção de sementes florestais enfrenta ainda muitas dificuldades devido a um conjunto de situações que atreladas culminam para o entrave do desenvolvimento do setor. A carência em pesquisas de base com diferentes espécies florestais, a falta de desenvolvimento de tecnologias e de incentivos e investimentos no setor de sementes florestais são os fatores que mais limitam a produção e o reconhecimento da área no mercado sementeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de produção de sementes florestais no Brasil tem avançado muito desde o seu surgimento, graças a realização de pesquisas, investimentos em programas de melhoramento genético, aporte em tecnologias para realização das mais diversas atividades que compõe o sistema de produção de sementes, treinamento de profissionais capacitados para atuação no mercado e criação de políticas públicas e ferramentas que prezam pelo crescimento e maior alcance do setor, o que impulsiona a produção de sementes florestais no país. Apesar de todos esses avanços e conquistas, as carências na produção de sementes florestais ainda são inúmeras, dada a ampla diversidade de espécies que existem no Brasil com alto potencial para exploração. Essa enorme quantidade de espécies e diversidade em características requer investimentos robustos em pesquisa e tecnologia, além de ferramentas e incentivos públicos e privados que permitam uma melhor estruturação do setor. Nesse sentido, a produção de sementes florestais no país ainda é considerada incipiente quando comparada a produção de espécies agrícolas, por exemplo.

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

O setor sofre com limitações pela falta de pesquisas que abordem os processos de produção de sementes florestais e as características de espécies, pela carência em tecnologia para o desenvolvimento e execução das operações que envolvem a produção de sementes, pela falta de padronização para testes de qualidade e pelo déficit em investimento. Tais medidas ainda são expectativas e metas a serem alcançadas pelos atores que compõem o setor de sementes florestais no país e que buscam pelo crescimento e conquista de maior espaço no mercado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (capes) - código financeiro - 001, e a Universidade Federal de Pelotas /Mestrado Profissional em ciência e Tecnologia de Sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, J. (2000). A agronomia entre a teoria e a ação. *Revista de Educação Agrícola Superior*, 18: 7-13.
- Binotto, A. F. (2004). Beneficiamento de sementes florestais. In Hoppe, J. M. (Org.). *Produção de sementes e mudas florestais. Caderno didático*. 1, 2º: 402p.
- Calvi, G. P., & Ferraz, I. D. K. (2014). Levantamento das espécies florestais de interesse econômico e o cenário da produção de sementes e mudas na Amazônia Ocidental. *Informativo ABRATES*, 24: 24–75.
- Carneiro, J. G. de A., & Aguiar, I. B. de. (1993). Armazenamento de sementes. In Aguiar, I. B. de; Piña-Rodrigues, F. M. C., & Figliolia, M. B. (Ed.). *Sementes florestais. ABRATES / Comitê Técnico de Sementes Florestais*: 333-350.
- Daldegan, J., & Sambuichi, R. H. R. (2017). Programa de Aquisição de Sementes e Mudas Nativas (Pasem): uma proposta de política pública para fins de regularização ambiental no Brasil. *Texto para Discussão*.
- Ellis, R. H., Hong, T. D., & Roberts, E. H. (1990). An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. *Journal of Experimental Botany*, 41: 1167– 1174.
- Ferreira, M. A. (1993). Contribuição do setor de sementes do LCF/IPEF para a silvicultura intensa brasileira. *Série Técnica IPEF*, 46: 8-31.
- Figliolia, M. B., & Aguiar, I. B. de. (1993). Colheita de sementes. In Aguiar, I. B. de., Piña-Rodrigues, F. M. C., Figliolia, M. B. (coord.) *Sementes florestais tropicais. Brasília: Abrates*: 275-302.
- Fowler, J. A. P., & Martins, E. G. (2001). Manejo de sementes de espécies florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 76p. (Embrapa Florestas Documentos, 58.

- Freire, J. M., Urzedo, D. I. de., Piña Rodrigues, F. C. M. (2017). A realidade das sementes nativas no Brasil: Desafios e oportunidades para a produção em larga escala. *Seed News*, 21: 24-28.
- Freitas, M. L. M., Aguiar, A. V. de. Spoladore, J., Sousa, V. A., & Sebbenn, A. M. (2015). Produção de sementes de espécies florestais nativas: estratégias de melhoramento. In Piña-Rodrigues, F. C. M., Figliolia, M. B., & Silva, A. S. Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção. ABRATES: 128-152.
- Leão, N. V. M. (2008). Extração, secagem e beneficiamento de sementes. In Leão, N. V. M., Freitas, A. D. D. de., & Nascimento, M. R. Apostila curso de colheita de sementes e produção de mudas de espécies florestais. Embrapa Amazônia Oriental, Ideflor, UFRA, Governo do Estado do Pará.
- Marques, M. C. (2019). Diagnóstico da Produção de Sementes e Mudas no Estado do Amazonas. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus – AM.
- Martins, E. G., Bianchetti, A., Ramos, A., Alves, V. F. (1994). Efeito do beneficiamento em mesa de gravidade na qualidade de lotes de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*). Colombo: Embrapa Florestas, n. 28/29, 1994:85- 88. (Boletim de Pesquisa Florestal).
- Medeiros, A. C. de S., & Eira, M. T. S da. (2006). Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas. Embrapa Florestas, 127: 13p.
- Brasil (2014). Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg). Brasília: MMA.
- Nogueira, A. C. (2002). Coleta, manejo, armazenamento e dormência de sementes. In Galvão, A. P. M., Medeiros A. C. de S. A restauração da Mata Atlântica em Áreas de sua Primitiva Ocorrência Natural. Embrapa Florestas: 45-52.
- Nogueira, A. C., & Medeiros, A. C. de S. (2007). Extração e beneficiamento de sementes florestais nativas. Embrapa Florestas, 131: 7.
- Pela, S. K. (2010). Florestamento e reflorestamento no Brasil: uma análise do projeto Floram. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo – SP.
- Piña Rodrigues, F. C. M., & Balistiero, M. (2006). Estado da arte da tecnologia de sementes de espécies florestais na Mata Atlântica. In Workshop de parâmetros técnicos da rede mata atlântica de sementes florestais, 1, 2006, Linhares. Anais... Linhares: RIOESBA, 2006.
- Ribeiro Oliveira, J. P., & Ranal, M. A. (2014). Sementes florestais brasileiras: início precário, presente inebriante e o futuro, promissor? *Ciência Florestal*, 24(3): 771-784.
- Roberts, E. H. (1973). Predicting the Storage Life of Seeds. *Seed Science and Technology*, 1: 499–514.
- Silva, A. da., Figliolia, M. B., & Aguiar, I. B. de. (1993). Secagem, extração e beneficiamento de sementes. In: Aguiar, I. B. de., Piña-Rodrigues, F. C. M., & Figliolia, M. B. (coord.) *Sementes florestais tropicais*. Abrates: 303-331.
- Silva, A. P., Marques, R. H., Luciano, M. S. F., Santos, T. V. M. N. dos., Teixeira, A. M. C., & Sambuichi, R. H. R. (2014). Desafios da cadeia de restauração florestal para a implementação da Lei no

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

12.651/2012 no Brasil. In Monteiro, L. M., Neri, M. C., & Soares, S. S. (Org.). Brasil em desenvolvimento 2014. Planejamento e políticas públicas, Ipea: 85-102.

Souza, P. G. (2013). Fomento florestal em pequenas propriedades rurais no Brasil: estratégias e efetividade. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2013.

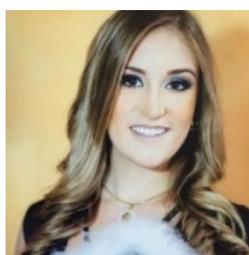
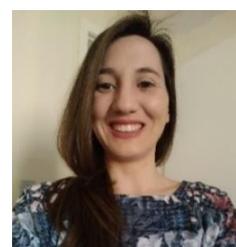
	A		P
Agricultura, 33, 45		Produção, - 6 -, 24, 30, 38, 39, 53	
	B	Produtividade, 53	
Beneficiamento, 42			Q
	F		Qualidade, 53
Florestais, - 6 -			S
	M	Sementes, - 6 -, - 15 -, 22, 24, 27, 30, 35, 38, 43, 44, 49, 52, 53, 54	
Manejo, 34, 51			

Sobre os(as) autores(as)/organizadores(as)



  **Andréa Bicca Noguez Martins.** Engenharia Agrônoma, pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e graduação em Formação Pedagógica para Graduados não Licenciados - IFSul Campus Pelotas. Mestre em Fisiologia Vegetal no Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal -UFPel . Doutora em Ciências e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas (2018). Atualmente é Pós-doutoranda e Professora Permanente no Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes. Contato: amartinsfv@hotmail.com

  **Arielle Paula Nadal.** Engenheira Agrônoma (2019) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Mestranda e aluna da especialização em Ciência e Tecnologia de Sementes na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Bolsista CAPES. Contato: arielenadal@hotmail.com



  **Isabela da Rosa Bersch.** Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes e atualmente doutoranda no mesmo Programa de Pós-graduação pela Universidade Federal de Pelotas. Possui graduação em Agronomia pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas. Contato: isa1_rosa@yahoo.com.br

  **Jessica Mengue Rolim.** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestra em Engenharia Florestal, pela UFSM,. Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas. Contato: eng.jessicarolim@gmail.com



PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS



  **Josiane Cantuária Figueiredo.** Graduação em Agronomia - UNIMONTES e mestrado em Produção Vegetal no Semi-Árido pela Universidade Estadual de Montes Claros. Atualmente é professora substituta no Instituto Federal de Santa Catarina IFSC. Contato: josycantuaria@yahoo.com.br

  **Lilian Vanussa Madruga de Tunes.** Engenheira Agrônoma (2007) pela Universidade Federal de Pelotas UFPel. Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes (2009) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel); Doutora em Agronomia (2011) pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Pós-doutorado (2012) em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPel). Atualmente Coordenadora do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes. Professora associada do curso de Agronomia (FAEM / UFPel); PPG Sementes Acadêmico e Profissional e Especialização; atuando na área de Controle de Qualidade de Sementes, gestão dos processos para Qualidade de Sementes e responsável pelo Laboratório Didático de Análise de Sementes do PPG Sementes. Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq – Nível 1D. Contato: lilianmtunes@yahoo.com.br



  **Mariana Salbego Franco.** Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha- Campus Alegrete, Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes (2019) e atualmente doutoranda do Programa de Pós Graduação Ciência e Tecnologia de Sementes - UFPEL. Contato: mariana_salbego@hotmail.com

  **Sandra Müller Garcia.** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas (2006) Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas (2009). Contato: sandra.mullergarcia@gmail.com



PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS



  **Thomas Altmann.** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina , graduação em Administração de Empresas pela Faculdade Paranaense , especialização em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa, MBA em Marketing pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas e já concluiu cursos de complementação de formação em Agronegócios pela Purdue

University (EUA) e de Marketing e Vendas pelo Institut Européen d'Administration des Affaires (Cingapura). Atualmente é doutorando em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas. Contato: thomalt10@gmail.com



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