

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 Argentel-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

Apresentação


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,

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

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 Mudanças 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.

Problemática na produção de cereais de inverno: uma breve revisão

 10.46420/9786581460839cap2

Isabella da Rosa Bersch¹ 
Andréa Bicca Noguez Martins^{2*} 
Lilian Vanussa Madruga de Tunes³ 
Jonas Gaspar Dornelles⁴ 
Victor Mateus Gallon⁵ 
Fernando Mauricio Bin⁶ 
Rogerio de Carli⁷ 
Francine Bonemann Madruga⁸ 

INTRODUÇÃO

Normalmente cultivados com o objetivo de produzir grãos, os cereais de inverno possuem diversas finalidades para alimentação humana e animal, como forragem e também compoendo rações. Dentre as espécies mais cultivadas estão a aveia-branca, cevada, trigo e o triticale. Ainda estes podem ser utilizados como espécies de duplo propósito, produzindo forragem precocemente e ainda grãos, com baixo custo, contribuindo para maior estabilidade da produção (Bortolini et al., 2004).

Visto a crescente demanda por alimentos e aumento da população, sob este viés sabe-se da necessidade de uma mudança de paradigma na agricultura, tendo em vista que estimativas preveem uma

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

² Eng. Agrônoma, MSc. em Fisiologia Vegetal, Doutora e Pós-doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

³ 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.

⁴ Eng. Agrônomo, MSc. Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁵ Eng. Agrônomo, MSc. Profissional 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.

⁸ Eng. Agrônoma, MSc. Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

* Autor de correspondência: amartinsfv@hotmail.com

necessidade mundial de aumento de alimento, bem energia na ordem de 60% e 50%, respectivamente, até o ano de 2050, onde a população mundial deve superar os 9 bilhões de pessoas (FAO, 2015).

A agricultura tem a necessidade de estar em constante avanço em seus aspectos produtivos, isto pode ser correlacionado com a evolução das técnicas de manejo, melhoramento genético e transgenia, objetivando o desenvolvimento de genótipos com maior potencial produtivo, implementação de características de tolerância a moléculas de herbicidas promovendo assim o manejo facilitado de plantas daninhas, bem como a resistência á pragas e doenças. Além de modificações morfofisiológicas, conferidas ás plantas, tornando-as adaptadas a diversos ambientes, possibilitando sua distribuição geográfica e ampliação das áreas de cultivo (Berguetti, 2018).

No Rio Grande do Sul, um dos maiores limitantes da atividade pecuária é a carência de forragem no período entre o outono e início do inverno, o que ocasiona perdas na produção de leite e carne. Visando diminuir este problema, tem-se a opção de suplementação com silagem, ou concentrados, o que acarreta maiores custos de produção. Sendo assim, a utilização de pastagens anuais de inverno é uma alternativa de produção de forragem, que obtenham menores custos. Segundo Neumann et al. (2019) o cultivo de cereais de inverno para alimentação animal, seja na forma de forragem ou silagem, se mostra como uma excelente ferramenta em determinadas regiões do país, porém pouco explorada.

Diante do contexto, o objetivo principal desta revisão é lista os principais problemas no cultivo de cereais de inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente capítulo foi redigido de tal forma a trazer uma breve abordagem sobre os principais problemas na produção de cereais de inverno. Para o levantamento das informações bibliográficas, realizou-se pesquisa e consulta de documentos e informações em plataformas de pesquisas acadêmicas digitais como a Scielo, periódico capes, google acadêmico, bem como sites de periódicos científicos, bibliotecas digitais de teses e dissertações, portal de boletins técnicos, livros físicos e digitais e sites governamentais.

DESENVOLVIMENTO

Os cereais de inverno considerados mais importantes para o cultivo são aveia-branca (*Avena sativa*), cevada (*Hordeum vulgare*) e trigo (*Triticum*). Na região sul do Brasil concentra cerca de 90% da produção brasileira dos cereais de inverno, sendo que o principal uso destes cereais se destaca a produção de grãos para alimentação humana e animal, e também o cultivo com a finalidade de fornecer forrageiras para pastejo dos animais.

Aveia-branca

A aveia é uma das espécies mais utilizadas como cobertura vegetal na região sul do Brasil, e esse uso está relacionado à relação carbono e nitrogênio desta planta, alto volume radicular e enraizamento profundo no perfil do solo (Muzili, 2002). Esta espécie produz alta massa seca da parte aérea, o que proporciona uma proteção adequada da superfície do solo devido à sua robustez e capacidade de perfilamento (Ziech et al., 2015). Além disso, a aveia branca é utilizada para consumo humano e animal, com os grãos, silagem, silagem pré-seca e feno (Oliveira et al., 2018).

Por possuir ampla adaptabilidade é cultivada em diversos estados brasileiros (Noro et al., 2003). A temperatura ideal para o desenvolvimento da cultura da aveia encontra-se entre 20°C a 25°C, sendo que para a sua germinação a temperatura varia entre 4°C a 31°C, temperaturas fora destes valores podem ocasionar a redução no estande de plantas.

Um dos principais problemas no cultivo da aveia branca se refere a utilização de sementes salvas e o pouco conhecimento sobre as características agronômicas e forrageiras e das cultivares certificadas disponíveis no mercado. Além disso, no cultivo da aveia nem sempre os produtores se preocupam com as quantidades indicadas de nutrientes importantes para a cultura, tais como o nitrogênio em cobertura (André, 2021).

Cevada

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

No Brasil, quase 85% da cevada produzida é destinada a industrialização de malte, principal ingrediente para a fabricação de cerveja, Cerca de 7% é reservada para a produção de sementes e os 8% restantes são utilizados no preparo de rações para alimentação animal (Fortana et al., 2016).

A cevada é uma planta intolerante ao alagamento, solos de baixa fertilidade. Além disso, ocorrência de déficit hídrico em plantas de cevada afeta o crescimento e o desenvolvimento da cultura.

Lawlor et al. (1981), estudando os efeitos do déficit hídrico na cultura da cevada, verificaram que no período compreendido entre a emergência e a antese, o índice de área foliar, diminuiu significativamente em função da menor expansão e do número de folhas, além de antecipar a senescência

Quando se refere a utilização da cevada na fabricação de cerveja, alguns cuidados devem ser tomados durante a colheita das sementes. Visto que para a cevada para malte deve apresentar índices mínimos de 95% de poder germinativo e máximos de 13% para umidade, 12% para proteínas, 3% para matérias estranhas e 5% para grãos avariados evitar perdas nessa importante fase do processo de produção.

A utilização de herbicidas dessecantes na lavoura de cevada é uma prática não recomendada, primeiro porque essa prática pode causar redução na qualidade fisiológica das sementes e ao acúmulo de resíduos no grão. Além disso, não existem produtos registrados para o uso em cevada (EMBRAPA, 2015).

Trigo

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura de extrema importância para fins de alimentação, é um cereal que tem uma base importante para a dieta humana, pois é usado desde a fabricação de biscoitos, massas alimentícias, bolos, pães e outros produtos (Scheuer et al., 2011).

Frequentes períodos de seca geram grandes prejuízos à agricultura, pois a chuva é a principal fonte de água para as plantas.

Plantas submetidas ao déficit hídrico acabam sofrendo vários danos como alteração no metabolismo vegetal, má formação da área foliar, redução na taxa fotossintética, modificação na

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

composição química e desenvolvimento de sementes, causando assim redução de produtividade e aumento do número de sementes mal formadas (Albrecht et al., 2009).

Para isso a genética e a qualidade fisiológica da semente contribuem para superar possíveis condições de estresse, isso por que determinado lote de semente 11 podem ter germinação e vigor maior que outro lote, de acordo com o nível de influência da água necessária para ativação de processos metabólicos (Coelho et al., 2010).

Há elevada ineficiência quando se utiliza sementes de baixa qualidade, e a situação se agrava quando é associada à inadequada densidade de semeadura. O uso de sementes que estão infectadas ou contaminadas pode trazer danos, podendo-se destacar os causados pelas sementes infectadas por patógenos antes da colheita, onde a produção e a qualidade das sementes são reduzidas, a perda do potencial de germinação, além das sementes atuarem como fonte de inoculo primário para disseminação e ocorrência de doenças quando as condições forem favoráveis ao patógeno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações levantadas, fica evidente a necessidade de maiores estudos acerca da problemática na produção de cereais de inverno.

AGRADECIMENTOS


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


REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- Albrecht, L. P.; Braccini, A. L.; Ávila, M. R.; Scapim, C. A.; Barbosa, M. B.; Stülp, M. (2009). Sementes de soja produzidas em época de safrinha na região oeste do estado do Paraná, *Acta Scientiarum.Agronomy*, 31: 121-127.
- André, V. (2021). Desempenho agrônômico e forrageiro de cultivares de aveia no sul do Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Graduação em agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, f 78.

- Berghetti, J. (2018). Intensidade da mancha branca, podridões de colmo e qualidade de grãos em híbridos de milho sob épocas de semeadura e doses de nitrogênio. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, f 96.
- Bortolini, P. C.; Sandini, I.; Carvalho, P. C. F. et al. (2004). Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33: 45-50.
- Coelho, D. L. M.; Agostini, E. A. T.; Guaberto, L. M.; Neto, N. B. M.; Custódio, C. C. (2010). Estresse hídrico com diferentes osmóticos em sementes de feijão e expressão diferencial de proteínas durante a germinação. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 32: 1-8.
- EMBRAPA (2015). Cultivo da Cevada. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8601&p_r_p_996514994_topicoId=9612>
- FAO (2015). The state of food insecurity in the world 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Home, Disponível em <Disponível em <http://www.fao.org/publications/sofi/en/> > Acesso nov, 2022.
- Fontana, A. C.; Furoni, G. C.; Melo, A. M. R.; Sabundjian, M. T. (2016). A cultura da cevada (*Hordeum vulgare* L.). *Revista científica eletrônica de ciências aplicadas da Fait*. n. 1: 1-8.
- Lawlor, D. W.; Day, W.; Johnston, A. E. (1981). Growth of spring barley under drought: crop development, photosynthesis, dry-matter accumulation and nutrient content. *Journal of Agriculture Science*, 96: 167-186.
- Neumann, M.; Dochwat, A.; Horst, E. H.; Venancio, B. J.; Santos, J. C.; Heker Junior, J. C.; Cristo, F. B.; Santos, L. C.; Silva, E. P. (2019). Productivity, profitability and nutritional quality of forage and silage of winter cereals. *Semina: Ciências Agrárias*, 40: 1275-1286.
- Noro, G.; Scheffer-Basso, S. M.; Fontaneli, R. B.; Andreatta, E. (2003). Gramíneas anuais de inverno para a produção de forragem: avaliação preliminar de cultivares. *Agrociencia*, 7: 35-40.
- Oliveira, E.; Assmann, A. L.; Assmann, T. S.; Mezzadri, F. (2018). Estado da arte e estudos de caso em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Sul do Brasil. In: Souza, E. D.; Silva, F. D.; Assmann, T. S.; Carneiro, M. A.; Carvalho, P. C. F.; Paulinho, H. B. (Eds.) *Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Brasil*. Tubarão, Copiart. 239-254.
- Scheuer, P. M.; Francisco, A.; Miranda, M. Z.; Limberger, V. M. (2011). Trigo: Características e utilização na panificação. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 13: 211-222.
- Ziech, A. R. D.; Conceição, P. C.; Luchese, A. V.; Balin, N. M.; Candioto, G.; Garmus, T. G. (2015). Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hibernal na região Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50: 374-382.

Conservação de sementes recalcitrantes e longevidade


 10.46420/9786581460839cap3


Ariele Paula Nadal⁹ 

Eliane Lima de Aquino² 


Andréa Bicca Noguez Martins^{3*} 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes⁴ 

Josiane Cantuária Figueiredo⁵ 

Victor Luis Vascoski⁶ 

Vanessa Pinto Gonçalves⁷ 

Carem Rosane Coutinho Barbosa⁸ 

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da humanidade até o nível das civilizações atuais pode ter começado com a mudança do hábito nômade para o sedentário, permitindo a formação de grupos estabelecidos em lugares fixos e, assim, a construção de clãs, vilas, aldeias e cidades (Barbedo et al., 2013).

A evolução da agricultura só foi possível graças a possibilidade de propagação de plantas através das sementes e do armazenamento destas para os próximos plantios.

Neste sentido, era necessário que a semente fosse tolerante a baixos teores de umidade, conservando a capacidade de germinar e se desenvolver mesmo após longos períodos de estocagem, tais sementes foram denominadas ortodoxas. Por outro lado, nem todas as sementes tem a capacidade de suportar a dessecação após atingirem a maturidade fisiológica, mantendo seus teores de água altos até a

⁹Eng. Agrônoma, MSc. em Ciência e Tecnologia de Sementes e Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

²Eng. Agrônoma, MSc. em Fruticultura pela 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.

⁴Eng. Agrônomo, MSc. Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes da 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.

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

⁷Eng. Agrônoma, Dra. em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁸Eng. Agrônoma, MSc. em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

* Autor de correspondência: amartinsfv@hotmail.com

germinação, sendo então, denominadas recalcitrantes (Roberts, 1973; Ferreira & Borghetti, 2004; Azarkovich, 2020).

A longevidade de sementes é o período em que as mesmas se mantêm vivas, isto é, capaz de germinar quando colocada em condições favoráveis, e na ausência de dormência, ou seja, determinada geneticamente (Marcos Filho, 2015).

Dessa forma, o objetivo dessa revisão foi fazer um apanhado sobre alguns aspectos adotados na conservação de sementes recalcitrantes e sobre a longevidade das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente capítulo foi redigido de tal forma a trazer uma abordagem teórica sobre a conservação de sementes recalcitrantes e a longevidade das mesmas. Para o levantamento das informações bibliográficas, realizou-se pesquisa e consulta de documentos e informações em plataformas de pesquisas acadêmicas digitais como a Scielo, periódico capes, google acadêmico, bem como sites de periódicos científicos.

DESENVOLVIMENTO

A divisão das sementes em ortodoxas ou recalcitrantes foi proposta na década de 70 pelo professor Eric H. Roberts que, na época, utilizou a capacidade das sementes de tolerarem a dessecação e o congelamento como critérios de separação dos grupos.

Em relação à tolerância as sementes podem ser classificadas como recalcitrantes, intermediárias e ortodoxas (Hong & Ellis, 1996). As sementes ortodoxas são aquelas tolerantes à dessecação, podendo ser armazenadas em baixas temperaturas, entre 5 a 7% de umidade por longos períodos sem perder sua qualidade fisiológica (Costa, 2009). Tais características devem ser analisadas conjuntamente, pois, sementes que toleram a dessecação até 5% de umidade podem não ser necessariamente ortodoxas. A maior parte das sementes das culturas anuais, bianuais e espécies agroflorestais comportam-se como ortodoxas.

Já as sementes recalcitrantes não sofrem secagem natural ao longo do seu desenvolvimento dentro do fruto, sendo liberadas no ambiente com alto teor de umidade (Vieira et al., 2001). Além disso, não

toleram a dessecação e o armazenamento por longos períodos, inviabilizando sua conservação (Fonseca & Freire, 2003).

Existe ainda um grupo de sementes que possuem comportamento fisiológico que se situa entre as ortodoxas e recalcitrantes, conhecidas como sementes intermediárias no qual possuem pequena resistência a baixas temperaturas e toleram médio teor de umidade (Costa, 2009), podendo ser armazenadas em ambiente controlado, por um período não muito longo (Medeiros & Eira, 2006).

A longevidade é descrita como o período em que as sementes permanecem viáveis. Considera-se uma característica importante não só para a adaptação das plantas às mudanças ambientais, mas também para a conservação da biodiversidade visto que apresenta mecanismos que auxiliam a suportar condições extremas de estresse, como baixas temperaturas, congelamento e dessecação.

A longevidade das sementes é um fator variável de acordo com a espécie. Assim, o conhecimento prévio sobre o comportamento fisiológico da planta é fator crucial para o sucesso do armazenamento (Carvalho et al., 2008). O armazenamento tem por objetivo manter a qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes por períodos prolongados (Gentil, 2003). Assim, a colheita deve ser feita com o teor de umidade adequado e, após essa etapa, deve ser feita a secagem artificial e o armazenamento, sob condições que possibilitem a conservação da qualidade ou, pelo menos, que diminuam a velocidade de deterioração (Franco et al., 2016).

Para sementes recalcitrantes ainda não existe um método eficaz para conservação a longo prazo, mas algumas alternativas têm sido estudadas (Costa, 2009). Dentre elas pode-se citar a desidratação parcial das sementes e a utilização de embalagens que não permitam as trocas de vapor entre o material vegetal e o ambiente, mantendo a umidade em teores elevados (Ferreira & Gentil, 2003; Martins et al., 2009; Garcia et al., 2014). Como forma de reduzir a incidência de patógenos em sementes muito úmidas, estas podem ser tratadas com solução de hipoclorito e sódio e fungicidas (Berjak & Pammenter, 2003).

Uma alternativa promissora para a manutenção de materiais biológicos na possibilidade de conservar o germoplasma de espécies com problema de armazenamento, como as espécies recalcitrantes, é a crioconservação, sob temperaturas ultra reduzidas (nitrogênio líquido a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$), garantindo a conservação dos mesmos por períodos indefinidos através da paralisação das atividades a nível celular

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

(Rocha et al., 2010). A vantagem de utilização dessa técnica está na possibilidade de conservar o germoplasma de espécies com problema de armazenamento, como as espécies recalcitrantes.

Outra técnica utilizada na conservação dessas sementes consiste em sua estratificação em substratos higroscópicos umedecidos, como a areia, a serragem e a vermiculita. Como desvantagens do método tem-se o volume excessivo de material a ser armazenado, a proliferação de microrganismos e a germinação das sementes. Esta última pode ser amenizada com a aplicação de inibidores de germinação como o ácido abscísico e soluções osmóticas (Costa, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações levantadas, fica evidente a necessidade de maiores estudos acerca da conservação de sementes recalcitrantes.

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


- Azarkovich, M. I. (2020). Dehydrins in orthodox and recalcitrant seeds. *Russ. Journal of Plant Physiology*, 67: 221-230.
- Barbedo, C. J., Centeno, D. C., & Figueiredo, R. R. C. L. (2013). Sementes recalcitrantes existem mesmo? *Hoehnea*, 40: 583-593.
- Costa, C. J. (2009). Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado. Embrapa Cerrados, 30 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/664379/1/doc265.pdf>.
- Ferreira, A. G., & Borghetti, F. (2004). Germinação: do básico ao aplicado. *ARTIMED*, 323.
- Hong, T. D., & Ellis, R.M. (1996). A protocol to determine seed storage behavior. In Engels, J. M. M., & Toll, J. Rome: IPGRI, 62p. (IPGRI Technical Bulletin n.1).
- MarcosFilho, J. (2015). Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: Editora Abrates.
- Roberts, E. H. (1973). Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, 1: 499-514.
- Bacchi, O. (1961). Estudos sobre a conservação de sementes: IX - Ingá. *Bragantia*, 20: 805-814.

- Barbedo, C. J. (2018). A new approach towards the so-called recalcitrant seeds. *Journal of Seed Science*, 40(3): 221-236.
- Bonjovani, M. R.; Barbedo, C. J. (2008) Sementes recalcitrantes: intolerantes a baixas temperaturas? Embriões recalcitrantes de *Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC.) TD Penn. toleram temperatura sub-zero. *Brazilian Journal of Botany*, 31(2): 345-356.
- Carvalho, L. R. de., Davide, A. C., Silva, E. A. A da., Velho, M. L. M de. (2008). Classificação de sementes de espécies florestais dos gêneros *Nectandra* e *Ocotea* (Lauraceae) quanto ao comportamento no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, 30: 1-9.
- Castro, Y. G. P.; Krug, H. P. (1951). Experiências sobre germinação e conservação de sementes de *Inga edulis*, espécie usada em sombreamento em cafeeiros. *Ciência e Cultura*, 3: 263-264.
- Costa, C. J. (2009). Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado. Embrapa Cerrados-Documents (INFOTECA-E).
- Ellis, R. H. et al. (1990). Low moisture content limits to relations between seed longevity and moisture. *Annals of Botany*, 65:493-504.
- Faiad, M. G. R. et al. (2005). Estratégias e Resultados da Conservação de Germoplasma-Semente a Longo Prazo.
- Ferreira, S. A. do N.; Gentil, D. F. de O. (2003) Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 25, n. 3, p. 440-442.
- Fonseca, S. C. L., Freire, H. B. (2003). Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. *Bragantia*, 62: 297-303.
- Garcia, C. et al. (2014). Conservação da viabilidade e vigor de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze durante o armazenamento. *Ciência Florestal*, 24 (4): 857-867.
- Gentil, D. F. O. (2003). Conservação de sementes de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 41f.
- Franco, D. F. et al. (2016). Armazenamento de Sementes. Embrapa Clima Temperado-Comunicado Técnico (INFOTECA-E).
- Jones, H. A. (1920). Physiological study of maple seed. *Botanical Gazette*, 69:127-152.
- Kidd, F. (1914). A influência controladora do dióxido de carbono na maturação, dormência e germinação das sementes. Parte II. *Proceedings of the Royal Society of London*, 87:609-625.
- Martins, C. C. et al. (2009). Secagem e armazenamento de sementes de juçara. *Revista Árvore*, 33: 635-642.
- Medeiros, A. C. de S., & Eira, M. T. S. (2006). Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas. Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/41479/1/circ-tec127.pdf>

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

- Nascimento, W. M. O. do et al. (2010). Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Sementes*, 32(1): 24-33.
- Neves, C. S. V. J. (1994). Sementes recalcitrantes: revisão de literatura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 29(9): 1459-1467.
- Prange, P. W. (1964). Estudo de conservação do poder germinativo das sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Oltze. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, 16 :43-48.
- Rocha, M. do S. et al. (2010). Criopreservação de eixo embrionário de zigóticos de pinhão manso. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 4.; Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, Inclusão social e energia: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão.
- Vieira, F. de A.; Gusmão, E. (2008). Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). *Ciência e agrotecnologia*, 32 (4): 1073-1079.
- Walters, Christina et al. (2013). Preservation of recalcitrant seeds. *Science*, 339(6122): 915-916.
- Zink, E.; Rochelle, L. A. (1964). Estudos sobre a conservação de sementes. XI - Cacau. *Bragantia*, 23: 111-116.

Variabilidade espacial e temporal de campos de produção de sementes


 10.46420/9786581460839cap4


Cielo Pamela Machaca-Calsin^{1*} 


Thomas Altmann² 

Andréa Bicca Noguez Martins^{3*} 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes⁴ 

Josiane Cantuária Figueiredo⁵ 

Ivanir Maia da Silva⁶ 

Flavio Caldeira⁷ 

Cristina Rossetti⁸ 

INTRODUÇÃO

Em nível mundial, o Brasil destaca-se na produção de sementes, exportando aproximadamente 49,2 mil toneladas (t) e importando 14,1 mil t., (Agrostat, 2017; Mapa, 2018). Porém, a produtividade média é afetada por áreas com alta variabilidade, as quais associadas a diversos fatores reduzem a qualidade das sementes, alteram as características fisiológicas das plantas e conseqüentemente a capacidade produtiva. (Alvez, 2014; Maestrini, Basso, 2018).

Dentre os principais fatores destacam-se o uso de sementes de baixa qualidade, assim como, condições ambientais, práticas de manejo inadequadas, propriedades físico-químicas do solo, irrigação, presença de plantas daninhas, pragas, doenças entre outros que atuam em escalas diferenciadas de tempo

¹ Eng. Agrônoma, MSc em Fitossanidade pela Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

² Eng. Agrônomo, MSc. Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes e Doutoranda 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.

⁸ Eng. Agrônomo, MSc. e Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

* Autor(a) correspondente: amartinsfv@hotmail.com

e espaço originando variabilidade dentro do campo (Frizzone, 1993; Pierce; Mulla; Schepers, 1997; Nowak, 1999; Lacerda, 2007; Marcos Filho, 2015).

Nesse contexto, a inspeção de campos de produção é de fundamental importância para a aquisição de sementes da alta qualidade em termos de pureza genética, física e sanitária (Gregg et al., 2011). Desta forma, as lavouras devem ser conduzidas de maneira diferenciada, através da aplicação de tecnologias e princípios disponibilizadas pela agricultura de precisão (AP), sendo este um sistema de levantamento de informação de gestão agrícola distinguida da agricultura tradicional, por ser baseado em informações pontuais obtidas no campo, o que possibilitam a geração de mapas de distribuição espacial e temporal (Pierce et al., 1999; Morgan et al., 2003; Senar, 2015), visando aumentar a rentabilidade, através da redução de recursos, permitindo a aplicação sítio-específica de insumos (fertilizantes, pesticidas, corretivos, água, sementes entre outros) no momento, local e em quantidades adequadas, melhorando a qualidade ambiental e social (Duffera et al., 2007; Stafford, 2000; Singh et al., 2011; Valente et al., 2012; Milani et al., 2006; Inamasu et al., 2011; Alvez, 2014; Mapa, 2015; Ezenne et al., 2019).

O levantamento dessas informações é executado por meio de Sistemas de georreferenciamento por receptores Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) associados a equipamentos e tecnologias de sensoriamento remoto (SR) capazes de medir a variabilidade, projetando mapeamentos de distribuição espacial e temporal. Segundo Evans e colaboradores (1995), a geração de mapas de fatores de produção admite que uma lavoura seja subdividida em áreas definidas, cujas características e atributos se encontram diretamente relacionados com os fatores limitantes, os quais possibilitam a distinção, assim como, a tomada de decisões que envolvem o manejo situado nestas áreas. Assim, o mapa da produtividade, também denominado mapa de colheita é de grande utilização, pois contém informações fundamentais acerca da variabilidade espacial e temporal.

Diversos estudos têm sido desenvolvidos por vários pesquisadores com o objetivo de analisar as relações espaciais e temporais existentes entre mapas de produtividade e fatores restritivos de produção. Com esta finalidade Lamb et al. (1997) registraram baixos níveis de estabilidade temporal da produtividade do milho em solos arenosos por meio da análise de correlação de uma série de 5 anos.

Schepers et al. (2004) avaliaram zonas de manejo de nitrogênio delimitadas por atributos do solo e da paisagem, descobriram que estas zonas caracterizaram a variabilidade da produtividade do milho sob irrigação apenas em 3 dos 5 anos estudados.

Carvalho et al. (2001), documentaram que a produtividade de milho nos anos 1994, 1995 e 1998 é seriamente afetada por variações espaciais e temporais. Entretanto, Cox e Gerard (2007) delimitaram zonas de potencial diferente e estabilidade de desempenho examinando as diferenças nas propriedades de solo entre zonas.

Por outro lado, Mattioni et al. (2011), estimaram que a variabilidade espacial influem diretamente na produção e qualidade fisiológica da semente. Estudos sobre atributos topográficos e climatológicos (precipitações) e sua relação com rendimento ao longo do tempo em 338 campos de cultivos de milho, soja, trigo e algodão localizados no Meio Oeste de EEUU, demonstraram que a variação temporal do rendimento é seriamente afetada por processos hidrológicos (Maestrini; Basso, 2018).

Nesse sentido, o fato de conhecer os fatores limitantes que ocasionam essas variações é de muita importância ao desenvolvimento da agricultura. Pois uma vez adquirido tal informação, se poderá antecipar problemas assim como qualidades no campo o qual possibilitara o aprimoramento dos sistemas de produção (Alvez, 2014).

Diante o exposto, este estudo tem como objetivo fazer uma abordagem teórica acerca da influência das variabilidades espacial e temporal sobre a produtividade nos campos de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente capítulo foi redigido de tal forma a trazer uma abordagem teórica acerca da influência das variabilidades espacial e temporal sobre a produtividade nos campos de sementes, para o levantamento das informações bibliográficas, realizou-se pesquisa e consulta de documentos e informações em plataformas de pesquisas acadêmicas digitais como a Scielo, periódico capes, google acadêmico, bem como sites de periódicos científicos.

DESENVOLVIMENTO

Agricultura de precisão

Na atualidade, a agricultura de precisão (AP) pode ser definida como a modificação de práticas agrícolas tradicionais, através da aquisição de novas tecnologias e sistemas de informação, possibilitando o gerenciamento da produção agrícola, considerando a variabilidade (espaço e temporal) dos fatores edafoclimáticas (Souto, 2018), tendo como finalidade principal aumentar o potencial de produção e melhorar a qualidade ambiental, por meio da redução de custos de insumos, através de uma aplicação dosificada, a qual é subministrada de forma correta, no lugar e momento certo. Em outras palavras, busca aplicar a ideia de "fazer a coisa certa, no lugar certo e na hora certa".

No entanto, os benefícios obtidos variam segundo as regiões do campo, o seja, algumas áreas manifestaram maior produção em quanto outras sempre apresentaram uma taxa de produção baixa, assim mesmo existira áreas cuja produção será muito flutuante, dependendo diretamente da interação com fatores abióticos e bióticos (Maestrini; Basso, 2018), os quais se encontram limitando o crescimento e desenvolvimento das plantas. Para gerenciar tal variação, a AP promoveu o manejo de fatores de forma localizada, isto significa que a lavoura será visualizado de maneira heterogênea o qual permitirá um melhor gerenciamento das decisões agronômicas.

Em AP se-destacam dois enfoques para manejar a variabilidade. Sendo a primeira mediante a utilização de mapas “sense and apply” na qual é utilizada as tecnologias provenientes pelo Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) tendo como fundamento a amostragem e mapeamento dos fatores de produção e posterior elaboração de mapas de prescrição para a aplicação sítio específica de insumos, como fertilizantes, corretivos, pesticidas, sementes, água e outros. O segundo enfoque é por meio do uso de sensores “sense and control” o qual é caracterizado por monitorar eletronicamente, as operações desenvolvidas no campo (Zhang, 2009).

Variabilidade espacial e temporal

Se entende por variabilidade espacial e temporal, a aquelas variações envolvidas diretamente com a produção (Alvez, 2014). Neste contexto, a variabilidade espacial é definida como aquelas variáveis observadas ao longo do campo, sendo representadas em mapas de produtividade ou colheita, enquanto

à variabilidade temporal, é compreendida como o análises das variáveis no passar do tempo, ou seja, é a comparação de mapas de produtividade de um ano para outro (Carvalho et al., 2001).

De acordo com Lark e Stafford (1997) a identificação de padrões espaciais constantes entre anos consecutivos poderiam mostrar o efeito de fatores temporalmente estáveis e espacialmente estruturados permitindo um manejo diferenciado.

Os mapas de produtividade são um componente importante, já que brindam informações essenciais sobre os fatores que atuam nos campos de produção, não obstante, estes podem carregar erros inerentes ao processo de aquisição das informações dificultando a interpretação.

Nesse contexto, a distribuição espacial deverá ser analisada mediante a geração de zonas de manejo (subáreas ou sub-regiões divididas dentro do campo, as quais apresentam características próprias de variação), esta técnica de análises têm como objetivo maximizar a variância entre os grupos estabelecidos e minimizar a variância dentro de cada grupo, assim mesmo facilita a identificação de áreas com maior e menor capacidade de produção. Segundo Fleming et al. (2000) as zonas de manejo são usadas como base histórica da produção.

Tomando em consideração os conceitos anteriormente mencionados o mapeamento da variabilidade espacial constitui uma poderosa ferramenta para a gestão de sistemas de produção, devido a que o campo é analisado como a somatória de pequenas subáreas, facilitando a tomada de decisões referente ao manejo.

Manejo da variabilidade dos campos de produção de sementes

O manejo do sitio específico é a gestão diferenciadora que proporciona o conhecimento de qual o quais praticas agronômicas serão necessárias para otimizar a aplicação dos insumos em relação à variabilidade espacial e temporal dos fatores que incidem no rendimento (Whelan & McBratney, 2000; Quirós et al., 2017). Manejo do solo e rendimento das propriedades físico-químicas do solo podem variar espacialmente dentro de um mesmo talhão devido fundamentalmente às interações edafoclimáticas predominantes durante o ciclo da cultura, assim como fatores intrínsecos como os de formação do solo, e extrínsecos, como as práticas de manejo (Cambardella; Karlen, 1999).

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Devido a isto, produtores de sementes que trabalham com alto valor agregado, com lotes de alta qualidade fisiológica, necessitam conhecer o grau de influência que tais atributos exercem, para poder administrar a variabilidade espacial de seus campos de produção (Correa, 2015).

Pesquisas disponíveis na literatura demonstraram que a compreensão da variabilidade espacial sobre a avaliação dos atributos químicos do solo (cálcio, magnésio, fósforo, potássio, matéria orgânica (MO), capacidade de troca de cátions (CTC), Índice SMP, alumínio, enxofre, areia e argila) promovem aumentos na produtividade. Em pesquisa realizada por Correa (2015), ao analisar os atributos do solo (conforme a comissão de química e fertilidade do solo) em um campo de produção de sementes determino que a quantidade de cálcio, fosforo, magnésio, fosforo, potássio encontrado foi de: 10,47 mg dm, 3,77 mg dm, 16,88 mg dm e 96.3 mg dm respectivamente o qual indico alta variabilidade espacial confirmando desta forma que conhecimento das variabilidades contribuirá, para correção de problemas nos solos.

Já em estudos realizados por Greco et al. (2007), objetivando avaliar o rendimento ou produtividade das seguintes culturas soja (1994 e 1995), arroz (1995) milho (1995 e 1998), algodão (1997) e aveia preta (1997) ao longo do tempo, delibero que as produtividades das culturas apresentaram alta variabilidade espacial ao longo do período analisado, sugerindo a delimitação de zonas de manejo na área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura de precisão se mostrou como uma ferramenta tecnológica promissora para a determinação de fatores limitantes de produção. As análises dos mapas de produção, ajudam à toma de decisões sobre o manejo, visando melhorar a capacidade produtiva das culturas.

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

- Alves, S. M. de F.; Queiroz, D. M.; Alcântara, G. R.; Reis, E. F. (2014). Variabilidade espacial de atributos físico-químicos do solo usando técnicas de análise de componentes principais e geoestatística. *Bioscience Journal*, 30(1): 22-30.
- Adamchuk, V. I.; Rossel, R. A. V.; Sudduth, K. A.; Lammers, P. E. S. (2011). Sensor fusion for precision agriculture.: *Foundation and Applications*, p 226.
- Bazzi, C. L. et al. (2013). Management zones definition using soil chemical and physical attributes in a soybean area. *Engenharia Agrícola*, 33 (5): 952-964.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasil, 2018. URL: http://indicadores.agricultura.gov.br/agro_tat/index.htm.
- Carvalho, J. R. P.; Vieira, S. R.; Moran, R. C.R. (2001). Como avaliar similaridade entre mapas de produtividade. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 10, 24 p.
- Cambardella, C. A.; Karlen, D. L. (1999). Spatial analysis of soil fertility parameters. *Precision Agriculture*, 1: 5-14.
- Duffera, M.; White, J. G.; Weisz, R. (2007). Spatial variability of Southeastern U.S. Coastal Plain soil physical properties: Implications for site-specific management. *Geoderma*, 137(3-4): 327-339.
- Ezenne, G. I. et al. (2019). Current and potential capabilities of us for crop water productivity in precision agriculture. *Agricultural Water Management*, 218: 158-164.
- Fleming, K. L.; Westfall, D. G.; Wiens, D. W.; Brodahl, M. C. (2000). Evaluating Farmer Defined Management Zone Maps for Variable Rate Fertilizer Application. *Precision Agriculture*, 2(2): 201-215.
- Lacerda, A. L. S. (2007). Fatores que afetam a maturação e qualidade fisiológica das sementes de soja (*Glycine max* L.). Artigo em Hypertexto. Acesso em: 15/07/2020.
- Lamb, J., Dowdy, R., Anderson, J., Rehm, G. (1997). Spatial and temporal stability of corn grain yields. *Journal of Production Agriculture*. 10: 410414.
- Maestrini, B., Basso, B. (2018). Factores impulsores de la variabilidad espacial y temporal dentro del campo del rendimiento de los cultivos en el medio oeste de los EE. UU. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32779-3>.
- Marques da Silva, J. R.; Silva, L. L. (2006). Evaluation of Maize Yield Spatial Variability based on Field Flow Density. *Biosystems Engineering*, 95(3): 339-347.
- Milani, L., Souza, E. G. D.; Uribe-Opazo, M. A.; Filho, A. G.; Johann, J. A.; Pereira, J. O. (2006). Unidades de manejo a partir de dados de produtividade. *Acta Scientiarum Agronomy*, 28(4): 591-598.
- Molin, J. P., Castro, C. N. D. (2008). Establishing management zones using soil electricaconductivity and other soil properties by the fuzzy clustering technique. *Scientia Agrícola*, 65: 567-573.


PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Mulla, D. J. (1993). Mapping and managing spatial patterns in soil fertility and crop yield. In: Soil specific crop management. *Madison: Soil Science Society of America*: 15-26

Produção e beneficiamento de sementes de produção agroecológica

 10.46420/9786581460839cap5

Amanda Martins Silva² 


Josiane Cantuária Figueiredo¹ 

Andréa Bicca Noguez Martins^{3*} 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes⁴ 

Aline Flores Vilke⁵ 

Luciana Dias Rocha⁶ 

Luis Eduardo Susin Guterres⁷ 

INTRODUÇÃO

Diante das previsões de crescimento populacional mundial, que em 2050 será necessário alimentar uma população mundial projetada de aproximadamente nove bilhões de habitantes (ONU, 2012), existe o desafio de criar uma agricultura sustentável, que protege o meio ambiente e proporcione segurança alimentar futura, sendo fundamental para o desenvolvimento da humanidade.

O cultivo orgânico aparece não somente como uma forma alternativa ao sistema agroindustrial atual da agricultura, mas também, como uma forte base para uma mudança de paradigma da relação da sociedade com a agricultura (Nascimento et al., 2011).

A produção de sementes, é hoje um dos maiores desafios para agricultura orgânica, em função da pouca oferta de sementes orgânicas para atender ao processo de certificação em toda a cadeia produtiva. A lei exigia que o produtor orgânico utilizasse, a partir de 2013, apenas sementes provenientes do cultivo

¹ Eng. Agrônoma, MSc. em Produção vegetal no Semiárido 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. Agrônomo, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁶ Eng. Agrônoma, 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

orgânico e a falta de opções no mercado forçaria a demanda por elas, atraindo o interesse de empresas especializadas no setor. Entretanto, devido a insuficiência ao atendimento regional por materiais certificados disponíveis, ficou liberado a produção de alimentos orgânicos desenvolvidos a partir de sementes produzidas convencionalmente (Oliveira, 2016). Nesse caso o processo de certificação exige que o produtor comprove que não encontrou sementes orgânicas disponíveis no mercado, e assim, ficando livre para utilizar sementes convencionais, desde que não apresentem tratamentos químicos (Jovchelevich, 2010).

A produção de sementes dentro do sistema orgânico envolve grandes mudanças com relação aos atuais sistemas agroindustriais de produção sementes, não tendo sido alvo de interesse de grandes empresas (Nascimento, 2014). Neste sistema, a agroecologia é mais que um conjunto de técnicas conservacionistas. É sim uma opção de vida, um modelo de desenvolvimento ecologicamente equilibrado, com justiça social, com viabilidade econômica e culturalmente diversificado (Albarelo, 2009).

Mesmo com o crescimento do sistema orgânico dentro da agricultura não há muitas informações, referentes à produção e beneficiamento de sementes orgânicas, justificando a relevância de estudos que abordem esses aspectos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente capítulo foi redigido de tal forma a trazer uma abordagem teórica sobre o a produção e beneficiamento de sementes produzidas de forma agroecológica. Para o levantamento das informações bibliográficas, realizou-se pesquisa e consulta de documentos e informações em plataformas de pesquisas acadêmicas digitais como a Scielo, periódico capes, google acadêmico, bem como sites de periódicos científicos, bibliotecas digitais de teses e dissertações, portal de boletins técnicos, livros físicos e digitais e sites governamentais.

DESENVOLVIMENTO

Produção de sementes agroecológicas

A produção agroecológica é realizada a partir de sementes convencionais não pode ser considerada sustentável, pois ocorre o rompimento do ciclo vital de produção no seu primeiro estágio.

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

As sementes manejadas com agrotóxicos e adubos químicos trazem consigo a identidade desses pacotes tecnológicos, e assim estão condicionadas a terem uma produção inadequada quando manejadas na agroecologia (Moreira, 2017).

No Brasil, grande parte dos cultivos orgânicos são realizados com sementes convencionais (Nascimento et al., 2011), porém, para que as sementes descendentes possam ser consideradas orgânicas os produtores de sementes devem respeitar o período de conversão, sendo uma geração completa com manejo orgânico para culturas anuais, e de dois períodos vegetativos para as culturas perenes. E somente após esse período os produtores poderem dá início ao plantio de sementes orgânicas.

Locais e épocas de produção

Preferencialmente, para a escolha do local de produção deve-se buscar condições de clima mais ameno, solos de alta fertilidade, baixa umidade relativa e baixa precipitação, principalmente por ocasião da manutenção da maturação e colheita das sementes (Nascimento et al., 2012).

Para a produção de sementes, o produtor deve escolher a melhor época para a cultura, pois as sementes geralmente podem ser armazenadas por longo período de tempo, desde que sejam adotados critérios e práticas no seu manejo (Cardoso et al., 2011). Deste modo, se possível, o florescimento e a maturação devem coincidir com épocas secas, geralmente desfavoráveis a incidência da maioria das doenças fúngicas e bacterianas, visando maior produtividade e qualidade sanitária das sementes. Também é importante o conhecimento da exigência térmica de algumas culturas para a indução do florescimento.

Isolamento dos campos de produção de sementes

O isolamento consiste na separação dos campos de produção de sementes da mesma espécie ou de espécies afins, para evitar a ocorrência de contaminação genética ou mistura varietal (Nascimento, 2005). Esta separação pode se dar no espaço ou através do escalonamento de semeadura, mantendo um intervalo de segurança em dias entre um plantio e outro das variedades que possuem potencial de cruzamento, evitando que ocorra o florescimento na mesma época.

Nas espécies autógamas, a produção de sementes de várias cultivares de uma mesma espécie pode ser feita a um só tempo, na época ideal de cultivo, em locais próximos (Fernandes et al., 2018), respeitando

a distância mínima que é exigida na legislação. Já para as espécies alógamas, que são as espécies onde ocorre a polinização cruzada entre plantas, havendo a necessidade de agentes polinizadores, como insetos ou vento, cuidados devem ser tomados, como observar a distância mínima entre campos de produção, evitando cruzamentos indesejáveis por insetos polinizadores (Nascimento et al., 2011).

Maturidade fisiológica e colheita dos frutos / sementes

A maturação das sementes representa o conjunto de transformações morfológicas, físicas, fisiológicas e bioquímicas que ocorrem a partir da fecundação do óvulo até atingir o ponto de máximo conteúdo de matéria seca, ou seja, atingem a maturidade fisiológica (Marcos Filho, 2015).

No caso de espécies de frutos carnosos, a colheita deverá ser realizada também por ocasião da maturidade fisiológica (geralmente indicada pela mudança na coloração dos frutos) colhendo-se os frutos sadios e deixando-os por um período de repouso antes da extração das sementes (Nascimento et al., 2012). A colheita das sementes de pimentão produzidas seguindo os princípios orgânicos foi realizada com frutos em maturação verde (51 DAA), sem prejuízo da qualidade das sementes (Nogueira et al., 2017). Já Silva et al. (2019) realizaram a colheita das sementes de rúculas produzidas no sistema orgânico quando mais de 50% dos silíquas da planta apresentaram coloração marrom claro. Souza et al. (2019) avaliando a produção de sementes de cultivares de alface sob manejo orgânico, realizaram a colheita das sementes quando 60 a 70% das inflorescências apresentaram uma plumagem branca.

Entretanto, não basta produzir sementes, deve-se produzir sementes com qualidade física, fisiológica, genética e sanitária e o produtor deve estar consciente de que a sementes se faz no campo. Sendo que a qualidade genética é obtida com isolamento adequado e escolha das melhores plantas; qualidade fisiológica com manejo (adubação, irrigação e outros tratamentos culturais) adequado, colheita dos frutos no momento adequado e, se necessário, repouso pós-colheita dos mesmos, secagem adequada e armazenamento em locais secos e com baixa temperatura; e qualidade sanitária com a escolha do local e época mais adequados à cultura, manejo sanitário adequado e escolha apenas das plantas e frutos sadios para obtenção das sementes.

Beneficiamento de sementes agroecológicas

As empresas produtoras de sementes orgânicas e caso produzem também sementes convencional, deve montar linhas de produção distintas para essas duas atividades durante todo o processo de beneficiamento. As máquinas que operarem com sementes convencionais quando forem trabalhar com sementes orgânicas estas deverão passar por uma rigorosa limpeza a fim de evitar misturas.

Nas áreas físicas de beneficiamento, armazenamento e transporte de sementes agroecológica, é proibido a aplicação de produtos químicos sintéticos.

Para o controle de pragas devem ser adotados as seguintes medidas: eliminação do abrigo de pragas e do acesso das mesmas às instalações, mediante o uso de equipamentos e instalações adequados; utilizar métodos mecânicos, físicos e biológicos como som, ultrassom, luz, repelentes à base vegetal, armadilha (de feromônios, mecânicas, cromáticas), ratoeiras, controle de umidade, temperatura e atmosfera controlada. Durante o armazenamento e o transporte, os materiais de propagação orgânicos deverão ser devidamente acondicionados e identificados, assegurando sua separação dos materiais não orgânicos (Brasil, 2011).

A semente agroecológica a granel deverá ser armazenada e transportada de forma que assegure o isolamento e a não contaminação por sementes oriundas de sistema de produção convencional. As embalagens de sementes orgânicas deverão trazer, além das informações obrigatória estabelecidas em regulamentação específica para sementes e mudas, a identificação do organismo de avaliação da conformidade e o selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (Brasil, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de sementes agroecológicas ainda é um grande gargalo para o agricultor familiar brasileiro. É importante o desenvolvimento de políticas públicas que estimulem a produção de sementes agroecológicas de qualidade e a capacitação de agricultores familiares na produção de sua própria semente.


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

- Brasil (2011). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 2 de agosto de 2011. Estabelecer o Regulamento Técnico para a Produção de Sementes e Mudanças em Sistemas Orgânicos de Produção, na forma da presente Instrução Normativa. Brasília, Diário Oficial da União. Seção 1. 03 de agosto 2011.
- Jovchelevich, P. (2010). Produção de sementes em manejo orgânico e biodinâmico. 2010. Disponível em: Acesso em: 15 mai. 2016
- MarcosFilho, J. (2015). Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: Editora Abrates.
- Moreira, V. R. da R. (2017). Desafios da produção de sementes de hortaliças em associações de agricultores orgânicos e biodinâmicos no sul de minas gerais. Dissertação (mestrado profissional em Desenvolvimento Sustentável e Extensão) - Universidade Federal de Lavras.
- Nascimento, W. M. (2005). Produção de sementes de hortaliças para agricultura familiar. Embrapa Hortaliça: Circular Técnica, 35.
- Nascimento, W. M., Vidal, M. C., & Resende, F. V. (2011). Produção de sementes de hortaliças em sistema orgânico. In Nascimento, W. M.; Vidal, M. C.; Resende, F. V. Hortaliças Tecnologia de Produção de Sementes. Brasília: Embrapa Hortaliças.
- Nascimento, W. M. (2014). Sementes orgânicas de hortaliças: um grande desafio. Disponível em:http://www.cnph.embrapa.br/paginas/imprensa/releases/sementes_organicas_hortalicas_desafio.html.
- Nogueira, J.L., Silva, B.A da., Mógor, C.R de. S.G., & Panobianco, M. (2017). Quality of organically produced bell pepper seeds. *Journal of Seed Science*, 39: 100-105.
- Oliveira, I. C. M. (2016). Produção de sementes: um desafio para a Agricultura orgânica. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal de São João Del Rei.
- ONU - United nations, department of economic and social affairs. (2012). The United Nations, Population Division, Population Estimates and Projections Section.
- Silva, P. A da., Kinjo, S., Melo, M. P. B. X de., & Sala, F. C. (2019). Evaluation of arugula cultivars and seed production in the organic system. *Journal Seed Science*, 41, 423-430.
- Souza, J. T. A., Costa, C. A da., Júnior Brandão, D da. S., Menezes, J. B de. C., Nascimento, W. M., & Cadoso, W. J. (2019). Yield and quality of seeds of lettuce genotypes produced under organic management. *Journal of Seed Science*, 41: 352-358.

Impacto da pandemia do COVID-19 nos laboratórios de análise de sementes

 10.46420/9786581460839cap6

Jorge Luiz Rodrigues Barbosa¹ 


Mariana Salbego Franco² 

Sandra Müller Garcia¹² 

Andréa Bicca Noguez Martins^{4*} 

Andréia da Silva Almeida⁵ 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes⁶ 

João Guilherme Müller⁷ 

Geri Eduardo Meneghello⁸ 

INTRODUÇÃO

Em Wuhan, China, em 31 de dezembro de 2019, foram relatados os primeiros casos de infecção de um novo coronavírus (SARV-CoV-2) (OMS, 2020; Castro et al., 2020; Dutra et al., 2020; Silva et al., 2020), que gera a doença que hoje é conhecida como COVID-19 (Wang, 2020). Desde então, o relato de casos confirmados globalmente de infecção por esse novo vírus teve um crescimento alarmante, sendo agora o principal problema de saúde global, que está afetando o desenvolvimento normal da sociedade e todos os seus componentes (Oliveira et al., 2020), causando tempos difíceis para muitas economias e setores, incluindo o setor agrícola. A situação se agrava com o avanço da doença, tornando as restrições de movimento cada vez mais severas (Jambor et al., 2020).

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

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

³ Eng. Agrônoma, MSc e Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

^{4*} Eng. Agrônoma, MSc. em Fisiologia Vegetal, Doutora e Pós-doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁵ 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.

⁶ 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.

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

⁸ Eng. Agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Em tempos de pandemia, a saúde e a economia dependem daquilo que é cultivado no campo. O agronegócio é à base da economia nacional e tem sustentado a balança comercial a década, sendo considerada uma atividade essencial.

E o sucesso da produção agrícola depende de uma série de fatores, entretanto existem pré-requisitos básicos indispensáveis, como a utilização de sementes de qualidade, sendo esta verificada pelos laboratórios de análise de sementes credenciados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Semente é o insumo mais nobre da agricultura, depósito de praticamente todos os avanços tecnológicos conquistados ao longo de décadas é um verdadeiro “chip” através do qual a transferência da tecnologia é viabilizada (Embrapa, 2007). A qualidade da semente é responsável pela elevação da produtividade e redução dos custos de produção, tornando a agricultura cada vez mais competitiva, possibilitando o sucesso do agricultor na produção agrícola.

Diante do contexto, o objetivo desta pesquisa foi analisar os impactos da COVID-19 na rotina dos laboratórios de análises de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho é uma pesquisa de campo de natureza quali-quantitativa, contando como técnica de coleta de dados através de um formulário pelo Google docs. O universo da pesquisa foram laboratórios de análises de sementes credenciados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, localizados em diferentes estados do Brasil.

Destaca-se que as respostas dos questionários, foram expressas sem intervenção dos pesquisadores, dispondo de oito questões “fechadas” e “abertas”, aplicados para os técnicos responsáveis pelos laboratórios. Os dados dos questionários aplicados aos laboratórios foram convertidos em porcentagem e representados em gráficos para melhor análise dos resultados.

DESENVOLVIMENTO

Observou-se na Figura 1A, que 100% dos laboratórios que responderam continuou as suas atividades durante a pandemia do COVID-19. No entanto, adaptações e controles contra o novo coronavírus (COVID-19) foram realizadas nos laboratórios para evitar o contágio e a transmissão da

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

doença entre os funcionários. E as equipes de pessoal foram treinadas quanto aos cuidados higiênicos e conscientização em relação ao meio de transmissão da doença.

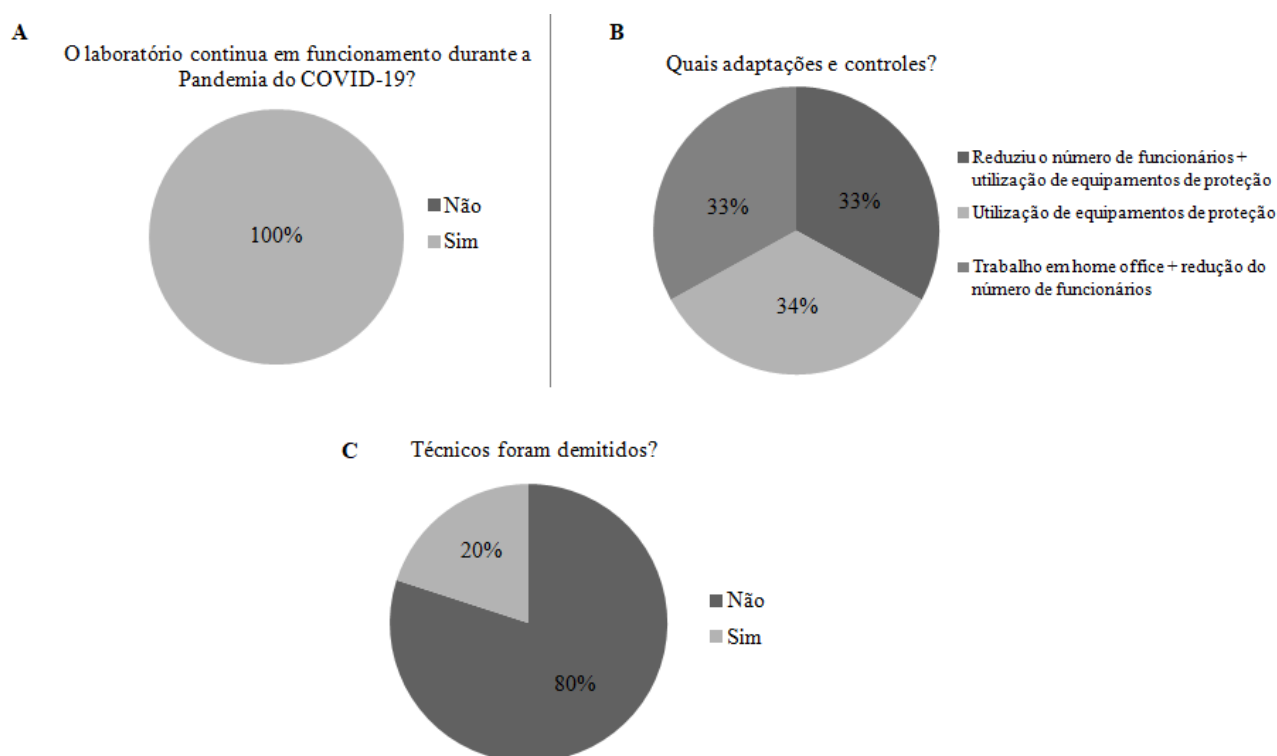


Figura 1. Percentual de laboratórios de análise de sementes que responderam as seguintes perguntas: O laboratório continua em funcionamento durante a pandemia do COVID-19? (A); Quais adaptações e controles? (B) e técnicos foram demitidos? (C). **Fonte:** Autores.

No entanto, 33% dos laboratórios reduziram o número de funcionários (Figura 1B) e aqueles que não são considerados dos grupos de risco continuaram as suas atividades, utilizando equipamentos de proteção, como uso máscaras, luvas, distanciamento e higienização das mãos com água e sabão ou álcool a 70%.

Evidências sugerem a eficácia de intervenções físicas sobre a redução de propagação de vírus respiratórios como lavar as mãos, uso de luvas, máscaras, aventais e/ou proteção para os olhos, desinfecção de superfícies, isolamento e medidas de controle de infecção (Christopher Bunt, 2020).

Já 34% dos laboratórios, responderam que continuaram as atividades, porém em teletrabalho 'home Office', e que assim reduziram o fluxo de funcionários nos laboratórios (Figura 1B) para evitar a contaminação e a propagação da doença. O teletrabalho, *home office*, já era uma prática em algumas

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

empresas e, com o novo coronavírus, passou a ser uma urgência para todas, atingindo muitos trabalhadores em todo o mundo (Losekann & Mourão, 2020).

As empresas estão permitindo que seus funcionários trabalhem em casa para impedir a propagação do vírus. Mas essa medida tem várias consequências econômicas negativas. Uma vez que não é viável trabalhar em casa em todos os setores (Sinddiquei & Khan, 2020). No entanto, essa é principal estratégia de prevenção contra o novo coronavírus, reduzindo o contato social e, conseqüentemente, o contágio e atenuando a curva de infectados com o objetivo de evitar o colapso do sistema de saúde.

De acordo com a pesquisa, observa-se que 67% dos laboratórios que responderam o formulário reduziram a quantidade de amostras de sementes analisadas (Figura 2A), essa redução ocorreu em função da diminuição do fluxo de funcionários nos laboratórios. Já 33% dos laboratórios não reduziram o número de amostras de sementes analisadas.

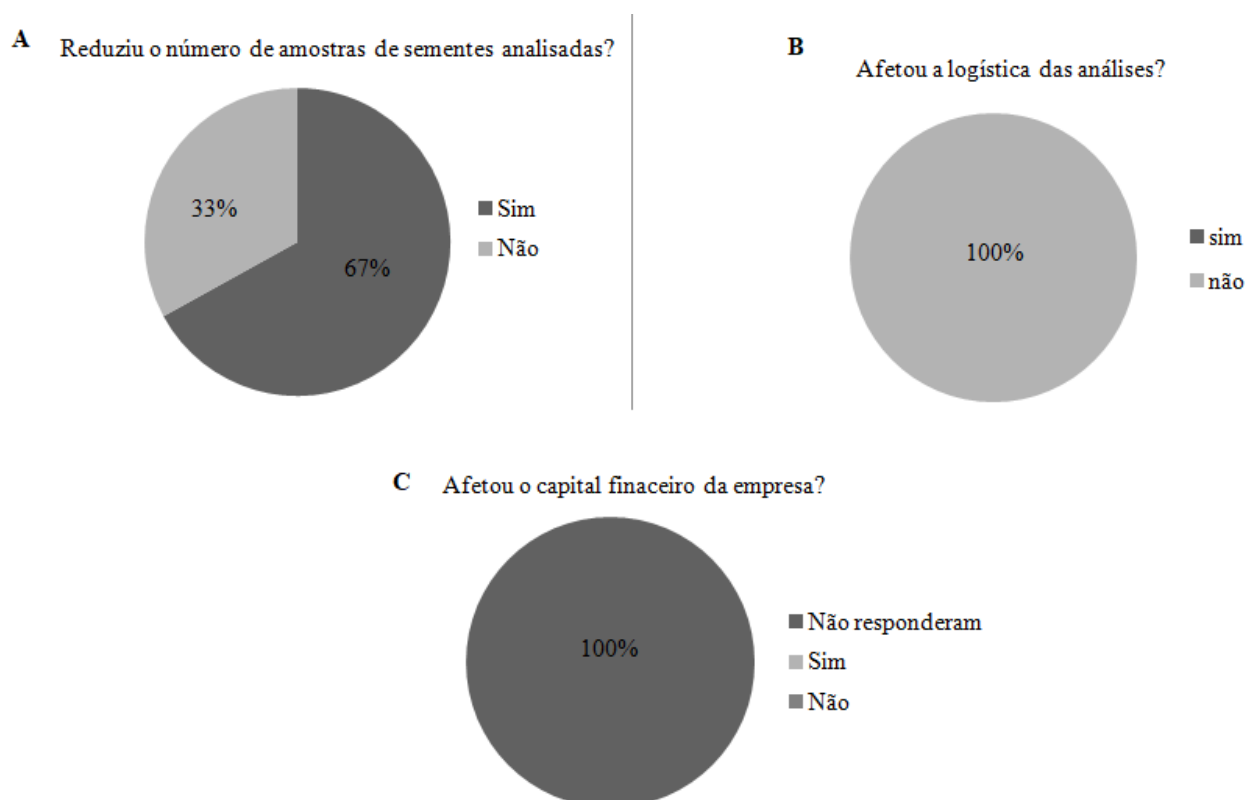


Figura 2. Percentual de laboratórios de análise de sementes que responderam as seguintes perguntas: Em função da pandemia reduziu a quantidade de amostras de sementes analisadas? (A); afetou a logística das análises? (B); afetou o capital da empresa? (C). **Fonte:** Autores.

PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Em relação ao questionamento se a pandemia do novo coronavírus afetou a logística das análises da qualidade das sementes, 100% dos laboratórios entrevistados responderam que a pandemia não afetou a logística das análises (Figura 2B).

Ao perguntar se a pandemia afetou o financeiro da empresa, 100% dos responsáveis pelos laboratórios não quiseram responder sobre o assunto (Figura 2C). Entretanto, até o momento, não se tenha registrado nenhuma interrupção significativa no setor, no entanto espera-se grande impacto em função das restrições impostas aos vários elos da cadeia produtiva.

Na Figura 3, podemos constatar que não houve contaminação de coronavírus entre os profissionais atuantes nos laboratórios participantes da pesquisa. Esse resultado pode ser explicado pela adoção de medidas de distanciamento social e ao uso de equipamentos de proteção individual, recomendados pelos Órgãos de Vigilância Sanitária e a Organização Mundial da Saúde (OMS).

Ocorreram contaminações dos profissionais que atuam nessa área?

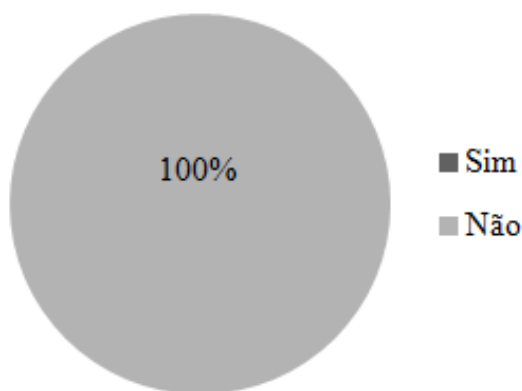


Figura 3. Percentual de laboratórios de análise de sementes que respondeu a seguinte pergunta: Ocorreram contaminações dos profissionais que atuam nessa área? **Fonte:** Autores.

Além disso, os procedimentos para minimizar o contágio foram tomadas, como jornada de trabalho no formato '*home office*' e turnos de trabalhos com menos gente, assim, houve redução do fluxo de funcionários, reduzindo uma possível propagação do vírus nos laboratórios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os laboratórios de análise de sementes passaram por adaptações nos protocolos de segurança durante a pandemia do COVID-19. E a intensificação do teletrabalho durante a pandemia do Covid-19 teve de grandes dificuldades e desafios, tanto para as empresas quanto para os trabalhadores.

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

- Castro, C. C. L. P., Chaves, A. T. D., Nogueira, D. M., Trajano, R. K. N., & Gomes, A. C. A. (2020). Adaptação dos cirurgiões-dentistas frente à ameaça da covid-19. *Brazilian Journal of Development*, 6(9): 64449-64459.
- Christopher Bunt, J. B. (2020). Can physical interventions help reduce the spread of respiratory viruses? *Cochrane Clinical Answers*. Disponível em <https://www.cochranelibrary.com/cca/doi/10.1002/cca.2965/full>
- Embrapa Transferência de Tecnologia. (2007). Sementes de qualidade: plantando o futuro. Brasília, DF, 14p.
- Dutra, A. F. F. O., Dias, A. D. C., Araújo, D. G. S., Silva, E. M., Silva, I. M. F., & Gomes, L. M. F. (2020). A importância da alimentação saudável e estado nutricional adequado frente a pandemia de Covid-19. *Brazilian Journal of Development*, 6(9): 66464-66473.
- Jámbor, A., Czine, P., & Balogh, P. (2020). The Impact of the Coronavirus on Agriculture: First Evidence Based on Global Newspapers, 12(11): 1-10.
- Losekann, R. G. C. B., & Mourão, H. C. (2020). Desafios do teletrabalho na pandemia covid-19: quando o home vira Office. *Caderno de Administração*, 28: 71-75.
- Oliveira, E A., Martelli Júnior, H., Silva, A. C. S. S., Martelli, D. R. B., & Oliveira, M. C. L. (2020). Science funding crisis in Brazil and COVID-19: deleterious impact on scientific output. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92(4): e20200700.
- OMS - Organização Mundial da Saúde. (2020b.) HIV / AIDS: Situação e tendências globais. Dados do Global Health Observatory (GHO). Disponível em: <https://www.who.int/gho/hiv/en/>.



PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS



- Wang, H., Wang, Z. B., Dong, Y., Chang, R., Xu, C., Yu, X., Zhang, S., Tsamlag, L., Shang, M., Huang, J., Wang, Y., Xu, G., Shen, T., Zhang, X., & Cai, Y. (2020). Phase-adjusted estimation of the number of Coronavirus Disease 2019 cases in Wuhan, China. *Cell Discovery*, 6 (10): 1-8.
- Sinddiquei, M. I., Khan, W. (2020). Economic implications of coronavirus. *Journal of public affairs*, (10): 1-3.
- Silva, H. G. N., Santos, L. E. S., & Oliveira, A. K. S. (2020). Efeitos da pandemia no novo Coronavírus na saúde mental de indivíduos e coletividades. *Journal of nursing and health*, 10, (n.esp.), e20104007.

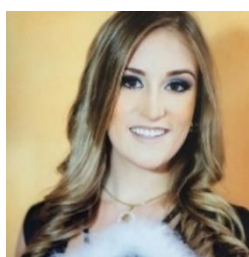
	A		P
Agricultura, 33, 45		Produção, - 6 -, 24, 30, 38, 39, 53	
	B	Produtividade, 53	
Beneficiamento, 42			Q
	F		Qualidade, 53
Florestais, - 6 -			S
	M	Sementes, - 6 -, - 15 -, 22, 24, 27, 30, 35, 38, 43, 44, 49, 52, 53, 54	
Manejo, 34, 51			



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

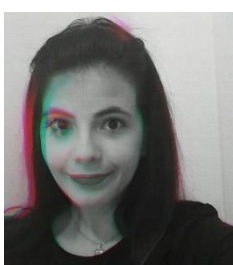




PRODUÇÃO DE SEMENTES: PESQUISAS TECNOLÓGICAS





  **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