

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE HORTÊNSIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

JÚLIO CÉSAR DA SILVA STELMACH

**A CONSERVAÇÃO PELO USO SUSTENTÁVEL DA *ARAUCARIA
ANGUSTIFOLIA*, (BERTOL.) KUNTZE) (PINHEIRO BRASILEIRO), EM SÃO
FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL**

**SÃO FRANCISCO DE PAULA
2022**



JÚLIO CÉSAR DA SILVA STELMACH

**A CONSERVAÇÃO PELO USO SUSTENTÁVEL DA *Araucaria angustifolia*,
(Bertol.) Kuntze) (PINHEIRO BRASILEIRO) NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO
DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sustentabilidade da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia dos Santos Ramos Berreta

Coorientador: Dr. Rodrigo Cambará Printes (ICMBio)

SÃO FRANCISCO DE PAULA

2022

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

S824c Stelmach, Júlio César da Silva

Conservação pelo uso sustentável da *Araucaria angustifolia*, (Bertol.) Kuntze) (Pinheiro Brasileiro) no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, A/ Júlio César da Silva Stelmach. – São Francisco de Paula: Uergs, 2022.

89 f. il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Unidade Hortênsias, 2022.

Orientadora: Prof.^a Dra. Márcia dos Santos Ramos Berreta

Coorientador: Dr. Rodrigo Cambará Printes (ICMBio)

1. Enxertia. 2. Produção Precoce. 3. Renda Familiar. 4. Dissertação. I. Berreta, Márcia dos Santos Ramos. II. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Unidade Hortênsias, 2022. III. Título.

JÚLIO CÉSAR DA SILVA STELMACH

**A CONSERVAÇÃO PELO USO SUSTENTÁVEL DA *Araucaria angustifolia*,
(Bertol.) Kuntze) (PINHEIRO BRASILEIRO) NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO
DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sustentabilidade da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Sustentabilidade.

Aprovado em: 21 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Márcia dos Santos Ramos Berreta (orientadora)
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Hortênsias / PPGAS



Prof. Dr. Rafael Haag
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Hortênsias / PPGAS



Prof. Dr. Clódís de Oliveira Andrades Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul / PPGSR
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Hortênsias / PPGAS



Prof. Dra. Roberta de Fátima Rodrigues Coelho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal /
PPDRGEA

Toda vez que uma árvore é cortada aqui na terra, eu acredito que ela cresce outra vez, em outro lugar, em algum outro mundo. Então quando eu morrer, este é o lugar para onde eu quero ir, onde as árvores vivam em paz.

Tom Jobim

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à vida e à minha amada esposa Ana Maria, amiga e companheira de muitas batalhas. Foram muitos finais de semana que ela ficou sozinha para que eu pudesse participar das aulas e saídas de campo. Sem a sua compreensão e sua companhia não seria possível alcançar os resultados deste mestrado. A você querida, o meu reconhecimento e carinho.

A minha filha Viviane e meu genro Diego que me presentearam com dois lindos netos, Gabriel e Benjamim. E ao meu filho Diogo do qual tenho muito orgulho e apreço. A vocês o meu muito obrigado. Que Deus ilumine e proteja cada um.

A família Stelmach e Garcia que estiveram presentes nesta jornada. Em especial aos meus irmãos Ricardo e Henrique que sempre contribuíram com as caminhonetes para o transporte das mudas e saídas de campo. Muito obrigado.

Agradeço também a oportunidade que me foi concedida pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Uergs, unidade Hortênsias - PPGAS. pelo ensino gratuito e de qualidade. Aos professores do PPGAS que dedicaram seus finais de semana para transmitir o conhecimento sobre ambiente e sustentabilidade. Pelo esforço da administração em proporcionar as condições necessárias para a realização das aulas, materiais, secretaria. Um atendimento prestativo a todos os mestrandos.

Agradeço ao nosso Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos – GANECO, pelo espaço e a oportunidade de pesquisar e contribuir com a região através do convênio entre a SEMA-RS e Uergs.

Em especial a minha orientadora e amiga Prof.^a Dra. Márcia dos Santos Ramos Berreta que teve muito trabalho comigo, e nos momentos mais difíceis me fez acreditar que era possível chegar ao final. Seus ensinamentos e sua experiência me trouxeram muita confiança e aprendizado. São aprendizados que levarei comigo. Obrigado Prof.^a Márcia por acreditar no meu trabalho!

Ao meu coorientador e amigo e professor de graduação, Dr. Rodrigo Cambará Printes, hoje analista do ICMBio, o qual me orgulho muito. Mesmo com a distância profissional e a pandemia, trouxe excelentes contribuições ao trabalho. Ao meu grande amigo, o meu muito obrigado.

Ao professor e pesquisador da Embrapa, Dr. Ivar Wendling, além de tornar-se um grande amigo, trouxe boas contribuições para a pesquisa, a você a minha gratidão.

Agradeço ao amigo Dr. Mário Tagliari, de um encontro de pesquisa que terminou numa amizade, hoje um parceiro no primeiro artigo, e que muito ajudou nessa dissertação.

Ao meu contrarregra, motorista, fotógrafo e parceiro das “indiadas”, em busca de mudas de araucária pelo interior do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Por pouco não demos a volta no planeta. Grande Capitão Edson, sua ajuda e parceria são incontestáveis.

Ao Mestre e colega de disciplinas do mestrado prof. Silvio Peters, que me auxiliou no contato com a Escola Técnica Bom Pastor, sem a sua ajuda meu produto, não estaria completo.

Ao meu colega, amigo e parceiro de GANECO Ismael Jesus Klein, obrigado pelas contribuições e trocas de ideias para o trabalho.

Ao Gestor Ambiental, Matheus Renck que trouxe boas contribuições para o segundo artigo, com informações importantes sobre a Reposição Florestal Obrigatória.

Ao meu ex-colega de graduação Me. Mateus Reis, que sempre esteve presente nas discussões dos artigos do mestrado. Uma contribuição importantíssima.

Aos meus amigos sem exceção, aos de perto ou de longe, que não consegui estar presente nas festas e atividades, em decorrência do curso e da pandemia, o meu agradecimento.

A minha amiga e professora de inglês Jaqueline Vogt pela preparação para conquistar o certificado de proficiência em inglês.

Aos meus colegas do mestrado, turma 2019 do PPGAS/Uergs, o meu agradecimento por me aguentarem. Peço desculpas pela falta de sensibilidade ou por ter sido afoito nas discussões. A troca de experiência com diferentes profissionais foi parte muito importante na minha formação e carreira profissional. Agradeço com sentimento de perda de um tempo muito especial no convívio com cada um as sextas-feiras com um bom chopp no Taylor's.

RESUMO

O estudo sobre o uso sustentável do pinheiro brasileiro, descrito por Kuntze em 1898 como *Araucaria angustifolia* (Bertol.) traz aspectos relevantes para os Campos de Cima da Serra. Demonstram a descontinuidade do manejo da espécie no estado tanto pela maneira como foi realizada a gestão das Florestas Nacionais como pelo desinteresse do governo na conservação. Os resultados iniciais, encontrados durante a pesquisa, são muito inexpressivos quando se relacionam as medidas tomadas à conservação da araucária. Garantem apenas o confinamento da espécie nas Florestas Nacionais, a proibição do corte e o desinteresse do agricultor no seu plantio. As alternativas para contrapor esta situação são apresentadas em dois artigos. O primeiro apresenta a técnica do enxerto de araucária para produção mais prematura de pinhão, com a expectativa de atender a demanda da cadeia produtiva e melhorar a renda das famílias rurais. O segundo, não menos importante para a conservação, é um estudo de consórcio de araucária precoce com espécies nativas de frutíferas e arbóreas como uma opção para os processos de alvará municipal para Reposição Florestal Obrigatória em São Francisco de Paula, RS. Ao final desse estudo, mostrou-se como produto do mestrado profissional, um *workshop* para publicizar e incentivar a técnica do enxerto a estudantes de uma escola técnica agrícola, que poderá ser replicado a associações ou grupos de agricultores e demais interessados na produção de pinhão. É preciso avançar nas pesquisas no sentido de valorizar a Floresta com Araucária para gerar atrativo aos agricultores e demais atores envolvidos na conservação. É necessário, ainda, promover a produção do pinhão para atender as demandas de mercado e trazer mais renda para as famílias que vivem da sua coleta anualmente, além de alimento para a fauna no inverno.

Palavras chaves: *Araucária angustifolia*. Pinhão. Produção Precoce. Enxertia. Renda Familiar.

ABSTRACT

The study on the sustainable use of Brazilian pine, described by Kuntze in 1898 as *Araucaria angustifolia*, brings relevant aspects to Campos de Cima da Serra. They demonstrate the discontinuity of the management of the species in the state both by the way in which the management of National Forests was carried out and by the government's lack of interest in conservation. The initial results found during the research are very inexpressive when they relate the measures taken to the conservation of the araucaria. They only guarantee the confinement of the species in National Forests, the prohibition of cutting and the lack of interest of the farmer in its planting. Alternatives to counter this situation are presented in two articles. The first presents the araucaria grafting technique for earlier production of pinhão, with the expectation of meeting the demand of the production chain and improving the income of rural families. The second, no less important for conservation, is a study of a consortium of early araucaria with native fruit and tree species as an option for municipal permit processes for Mandatory Forest Replacement in São Francisco de Paula, RS. At the end of this study, a workshop to publicize and encourage the grafting technique to students of an agricultural technical school is shown as a product of the professional master's degree, which can be replicated to associations or groups of farmers and others interested in the production of pinhão. It is necessary to advance in research in order to value the Araucaria Forest to attract farmers and other actors involved in conservation. It is also necessary to promote the production of pine nuts to meet market demands and bring more income to families who live off their collection annually, as well as food for the fauna in winter.

Keywords: *Angustifolia Araucaria*. Pinhão. Early Production. Grafting. Family Income.

APRESENTAÇÃO

Desde 1989, quando criei a primeira empresa de reciclagem de toner para impressoras a laser em Porto Alegre, tenho trabalhado com gestão de pessoas, grupos de trabalho, mercado de tecnologia e experiências corporativas voltados para reciclagem e reaproveitamento de materiais dentro das empresas. Entre 1999 e 2004 atuei na área de licenciamento ambiental, com uma equipe multidisciplinar formada por engenheiro civil, agrônomo, biólogo e geólogo. Este trabalho me incentivou a ingressar na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, em 2009, para especializar-me na área de gestão ambiental cursando a graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental e, anos mais tarde, em Bacharelado em Gestão Ambiental.

Os trabalhos de consultoria, iniciados em 2004, são aqueles direcionados para empresas do couro calçadista da região e outras áreas industriais que necessitam de enquadramento das leis ambientais. Muitas empresas apenas buscam uma condição mais verde como valor agregado ao produto para terem maior visibilidade no mercado. Outras buscam conformidade com as normas ISO 9000, 14000 e 26000 onde oriento e realizo treinamento quanto a documentação e os trabalhos da equipe multidisciplinar na preparação das conformidades necessárias para auditoria. Além da Contex, atendo outras empresas na prestação de serviços de licenciamento, consultoria ambiental, preparação de documentação para certificação e outros projetos ambientais tais como PRAD, EIA/RIMA, AIA entre outras atividades relacionadas à área ambiental. Para tal assessoria, mantenho uma empresa de consultoria ambiental com nome “Stelmach Ambiental”, registrado como Microempreendedor Individual - MEI.

Na Uergs participei do Grupo de Pesquisa CNPQ Laboratório de Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos - GANECO, uma parceria entre a Uergs e a Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Por conta das pesquisas durante a graduação, colaborei numa investigação sobre o perfil dos gestores das unidades de conservação do Bioma Mata Atlântica no estado, finalizando em 2016 com meu Trabalho de Conclusão de Curso no Bacharelado intitulado “A Gestão Ambiental nas Unidades de Conservação no Estado do Rio Grande do Sul: A Trajetória dos Gestores”.

Em 2019, dando continuidade aos estudos na Uergs, Unidade Hortênsias, iniciei o Curso de Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade na linha de pesquisa em Conservação e Manejo da Biodiversidade. O projeto inicial era focar nas “As Florestas Nacionais do Rio Grande do Sul no Contexto da Gestão Florestal

Brasileira”. O tema surgiu de uma preocupação com as Florestas com Araucárias e uma paixão pessoal pela espécie desde a graduação. Sempre me perguntei o porquê de a araucária estar confinada nas FLONAs do sul do país. Também questionava sobre os motivos que levaram o sistema público, tanto quanto governo e órgãos ambientais criados para proteção da araucária, a não incentivar a conservação por meio de programas de florestamento e distribuição da espécie no Rio Grande do Sul.

No decorrer do curso surgiram novas ideias e novos conhecimentos a partir das disciplinas cursadas, que me levaram a diferentes interpretações do contexto ambiental e aspectos socioambientais a respeito do tema. Com a pandemia, outros caminhos surgiram e passei a estudar estratégias para melhorar a cadeia produtiva do pinhão em detrimento da conservação da araucária. Das diferentes temáticas encontradas, entre cursos e *lives* remotas durante o ano de 2020 e 2021, percebi que o melhor seria pesquisar sobre a conservação pelo uso sustentável do pinheiro brasileiro, (*Araucaria angustifolia*, (Bertol.) Kuntze) no município de São Francisco de Paula, RS. A parceria do professor e pesquisador Ivar Wendling da EMBRAPA Florestas, que se iniciou assistindo e participando de webinários, se consolidou após um curso realizado com ele em Chapecó, Santa Catarina, que contribuiu enormemente nas escolhas dos novos caminhos da pesquisa, que serão apresentados nesta dissertação, na forma de dois artigos e um produto.

Os temas da pesquisa trazem uma bagagem importante para a minha formação profissional como gestor ambiental. Os estudos com araucária terão continuidade, muito por conta do aproveitamento dos ensinamentos adquiridos durante o mestrado. Para o futuro, resta aperfeiçoar o trabalho com viveiros de araucárias precoces, fortalecer as consultorias sobre enxertia e plantio da espécie, como também ampliar as oficinas de treinamento na região dos Campos de Cima da Serra.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO I

Figura 1 - Curso sobre a técnica de enxertia na EPAGRI, Chapecó/SC	32
Figura 2 - Enxerto realizado numa propriedade rural, São Francisco de Paula/RS ..	33
Figura 3 - Porta-enxertos do Viveiro Marino Lovato, Sananduva/RS	34
Figura 4 - Cálculo da quantidade de mudas em vasos de 18 litros por 1 m ²	37
Figura 5 - Planta baixa da estufa.....	38
Figura 6 - Planta em perspectiva da estufa	38
Figura 7 - Recipiente com água para manter as lâminas de borbulhas com umidade	41
Figura 8 - Etapas da técnica da enxertia por borbulhia	42
Figura 9 - <i>Layout</i> do plantio de mudas enxertadas para formação do pomar de araucárias precoces	43

ARTIGO II

Figura 1 - Distribuição e distância entre as araucárias macho e fêmeas enxertadas	60
Figura 2 - Distribuição plantio araucária precoce consorciada com nativas na mesma área	60
Figura 3 - Perfil da floresta consorciada de araucária precoce com espécies nativas de frutíferas e arbóreas	61

DISSERTAÇÃO

Figura 1 - Cartaz de divulgação do Workshop: Enxerto de Araucária para a Produção Precoce de Pinhão e Madeira, realizado na Escola Técnica Bom Pastor, no dia 23/11/2021	72
Figura 2 - Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária.....	73

LISTA DE QUADROS

ARTIGO I

Quadro 1 - Procedimentos para o plantio de araucária precoce35

Quadro 2 - Ferramentas e materiais utilizados no processo de enxerto40

ARTIGO II

Quadro 1 - Lista de espécies nativas do Bioma Mata Atlântica selecionadas.....57

DISSERTAÇÃO

Quadro 1 - Descrição dos possíveis impactos a serem gerados a partir do produto 78

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

Tabela 1 - Época da maturação de pinhões de cinco variedades de *A. angustifolia*.29

Tabela 2 - Lista de materiais para construção de uma estufa39

ARTIGO II

Tabela 1 - Localização dos viveiros e a distância em relação a sede de São Francisco de Paula/RS57

Tabela 2 - Preço de mudas nos viveiros do RS, SC, PR (R\$, janeiro de 2022)58

Tabela 3 - Cenários de investimento com araucária precoce e espécies nativas (R\$, valor em jan./22).....63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	ARTIGO I - ENXERTIA.....	19
3	ARTIGO II - REPOSIÇÃO FLORESTAL.....	50
4	PRODUTO TÉCNICO.....	69
4.1	WORKSHOP: ENXERTO DE ARAUCÁRIA PARA A PRODUÇÃO PRECOCE DE PINHÃO E MADEIRA	71
4.1.1	Módulo 1 - A importância da araucária nos Campos de Cima da Serra ..	72
4.1.2	Módulo 2 - Técnica de enxertia na araucária precoce para geração de pinhão e madeira.....	74
4.2	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO PRODUTO: ECONÔMICO, SOCIAL, AMBIENTAL E CULTURAL.....	78
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
	REFERÊNCIAS.....	83
	APÊNDICES	85
	APÊNDICE A - FORMULÁRIO DO QUESTIONÁRIO REALIZADO NO GOOGLE FORMS	85

1 INTRODUÇÃO

Este estudo trata de alternativas para conservação da *Araucaria angustifolia* em São Francisco de Paula, região nordeste do Rio Grande do Sul - RS, por meio do incentivo ao plantio de mudas enxertadas pela técnica de borbulhia. Importante destacar que esta espécie está na lista das ameaçadas de extinção no estado e medidas de conservação são pouco incentivadas, principalmente à população.

A araucária é uma conífera da Floresta Ombrófila Mista, restrita ao domínio da Mata Atlântica, encontrada em regiões de altitude acima de 500 metros. É uma espécie arbórea dominante, ocorrendo extensamente na região sul do Brasil, nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, em pequenos fragmentos na Argentina e Paraguai. É conhecida popularmente como pinheiro-brasileiro e pinheiro-do-paraná. Com o desenvolvimento econômico acelerado e a demanda de madeira para exportação, essa árvore foi submetida a uma forte exploração durante a segunda metade do século XX. Era utilizada de forma generalizada na construção de casas e os demais móveis e utensílios domésticos. Neste período, as florestas com araucária sofreram acentuado processo de fragmentação (REITZ *et al.*, 1983).

Na região, por conta da devastação provocada pela exploração madeireira, nos anos de 1960 foram criadas as Florestas Nacionais que tinham como o objetivo, principalmente, a preservação da espécie e o incentivo ao manejo da floresta com araucária no estado. Entretanto, já se passaram mais de 80 anos e os resultados pretendidos ainda se encontram longe do esperado. De fato, aconteceram muitos avanços nas pesquisas sobre o manejo das florestas, todavia relacionados à silvicultura. Houve avanços na legislação conforme é tratado a proteção de remanescentes da floresta nativa na Lei Nº 11.428/ 2006, conhecida como a Lei da Mata Atlântica (BRASIL 11.428/2006).

Segundo Wendling (2020), a área original estimada no Brasil de Florestas com Araucária era de 185.000 km², a maior parte, 96% na região sul do país. A revisão proposta por Ribeiro *et al.* (2009), apontou que deste montante, nos dias de hoje, restam apenas 12,6% de remanescentes. A intensa exploração da madeireira ao longo do século passado, associada à ausência de políticas ambientais de manejo e conservação, fez com que restassem poucos exemplares da espécie nos estados do Sul do Brasil.

Como o seu corte foi proibido por conta da legislação, salvo as comprovadamente plantadas em linha ou que possam provocar risco aos humanos, o pinhão, semente da araucária, é o principal produto da espécie. Serve principalmente como alimento para muitas famílias além de gerar renda. No sentido do ecossistema, fornece um importante serviço que é o de alimentar a fauna, principalmente num período rigoroso que é o inverno. Feito de forma desorganizada, a extração do pinhão ocorre após o dia 15 de abril conforme Portaria Normativa IBDF DC 020/1976 (BRASIL, 1976).

No entanto, a carência de pesquisas sobre o melhoramento genético da planta, a desorganização da cadeia produtiva do pinhão e a falta de projetos de gestão e manejo da Floresta com Araucária contribuem para que a espécie ainda sofra com a sua supressão. Klein (2022) aponta que entre o período de 1985 a 2021 foram suprimidas do território de São Francisco de Paula cerca de 7.000 hectares de Floresta Ombrófila Mista.

A EMBRAPA pesquisa o *upgrade* genético da espécie, sobretudo focada nos estudos sobre a técnica de borbulhia. E tem como objetivo o melhoramento genético da planta e a produção precoce do pinhão com a intenção de aumentar a cadeia produtiva do produto que possui forte influência na alimentação das famílias que moram em pequenas propriedades rurais (EMBRAPA, 2012).

Para Wendling (2015) a oferta de pinhão vem cada vez mais diminuindo a sua produção, é uma atividade de relevância econômica para os produtores, principalmente para os médios e pequenos produtores rurais. Nos últimos anos não se tem plantado araucária com interesse na produção de pinhão. Com a demora na produção e aumento da demanda desta semente para o consumo e comercialização, tem gerado a exploração insustentável da espécie.

O desenvolvimento da técnica de enxertia da *A. angustifolia*, para produção precoce de pinhões com plantas reduzidas, vem para facilitar a coleta do pinhão pela baixa estatura da planta e a produção de pinhas precoces entre seis a oito anos. É uma tecnologia de simples manejo e tecnicamente viável, podendo ser utilizada em grande escala, possui forte potencial de uso da araucária precoce com a intenção de diminuir a pressão sobre os remanescentes de floresta com araucária. A técnica não requer estruturas especiais de distribuição, nem equipamentos de valor elevado para ser realizada (WENDLING, 2020).

A Embrapa Floresta iniciou o projeto de implantação e manejo de floresta com araucária em pequenas propriedades rurais com a proposta de criar um modelo para a conservação ambiental, com inclusão social e viabilidade econômica. Cinco instituições do estado do Paraná, incluindo a EMATER-PR, uniram-se no chamado “Projeto Paraná Biodiversidade” para levar renda a pequena propriedade, com a implantação de floresta nativa, formação do banco de sementes (germoplasma) e a retirada de produtos não madeireiros da floresta, sequestro de carbono e a implementação de florestas plantadas para extração da madeira (SCHAITZA, 2008).

Boa parte da pesquisa originou-se de publicações da Embrapa Floresta, com as temáticas *A. angustifolia*, araucária precoce, a produção de pinhão e suas implicações na alimentação, cadeia produtiva e alternativas de consumo como alimento em pratos típicos regionais.

A proposta desta dissertação é buscar alternativas de conservação e distribuição da araucária na região, a partir do município de São Francisco de Paula. Para tal, propõe-se levar o conhecimento da técnica de enxertia por borbulhia, desenvolvida pela EMBRAPA, aos proprietários rurais com a finalidade da produção do pinhão. A partir desta ressignificação da espécie, além de contribuir para melhoria da cadeia produtiva do pinhão, pretende-se incentivar o plantio e a proteção dos remanescentes da floresta com araucária por meio da técnica de enxertia.

Para tal, a dissertação apresenta dois artigos. O primeiro refere-se ao estudo realizado para o entendimento da técnica de enxertia por borbulhia para fortalecimento da cadeia produtiva do pinhão e aumento da conservação da espécie. É um relato da experiência e da pesquisa, escrito diretamente para quem quiser empreender por este caminho. Este artigo foi elaborado a partir de um resumo apresentado no Colóquio “Transição agrícola e Ambiental nos espaços rurais brasileiros”, entre os dias 27 de setembro a 01 de outubro de 2021, em Le Mans, França. Por conta do Colóquio, em janeiro de 2022, foi submetido a uma edição especial da Revista Para Onde!?, do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O segundo é uma alternativa de consórcio de araucárias precoces com outras espécies nativas de frutíferas e arbóreas, para a Recomposição Florestal Obrigatória no município. Para a criação de um viveiro ou a compra de mudas já enxertadas é necessário investir tempo e dinheiro, o que muitas vezes desincentiva o proprietário rural, principalmente o pequeno produtor. Proponho uma alternativa mais associativa,

entre estes e gestão pública. Ele será enviado para a Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, da Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC.

Por fim, apresenta-se como produto técnico do mestrado o relato de um *workshop* sobre a enxertia de araucária, realizado numa escola com formação de ensino técnico, que poderá ser replicado a quem tiver interesse na proposta nesta técnica.

2 ARTIGO I - ENXERTIA

O RESGATE DA CONSERVAÇÃO DA *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (PINHEIRO BRASILEIRO) PELA PRODUÇÃO PRECOCE DO PINHÃO: UMA PROPOSTA BASEADA NUMA EXPERIÊNCIA DE PLANTIO DE ENXERTIA COM A TÉCNICA DE BORBULHIA EM SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS

THE RESCUE OF CONSERVATION OF THE BRAZILIAN PINHEIRO (*ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA*) BY EARLY PINHÃO PRODUCTION: A PROPOSAL BASED ON AN EXPERIENCE OF GRAFTING PLANTING WITH THE BUBBLE TECHNIQUE IN SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS

LE SAUVETAGE DE LA CONSERVATION DU PINHEIRO BRÉSILIEN (*ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA*) PAR LA PRODUCTION PRÉCOCE DE PINHÃO: UNE PROPOSITION BASÉE SUR UNE EXPÉRIENCE DE PLANTATION PAR GREFFAGE AVEC LA TECHNIQUE À BULLES À SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS

RESUMO

Este artigo tem a finalidade de apresentar uma alternativa à conservação da *Araucaria angustifolia*, espécie arbórea do Bioma da Mata Atlântica da região sul do Brasil, criticamente ameaçada de extinção. O sentido deste estudo é incentivar a divulgação de informações aos proprietários rurais sobre o plantio de araucária precoce pela enxertia por borbulhia, onde se poderá produzir pinhões em um tempo mais curto que o normal. Essa técnica foi desenvolvida pela EMBRAPA Florestas do Paraná e consiste basicamente na retirada de uma lâmina do propágulo de uma planta produtiva e aplicada a um porta-enxerto de uma muda de araucária. A importância da produção da semente de araucária, o pinhão, deve-se, principalmente, à alimentação da fauna silvestre e ao sustento econômico de muitas famílias rurais. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, este estudo foi desenvolvido por meio da Pesquisa Bibliográfica e a Experimental. Pelos resultados das enxertias em campo, acompanhados pelas leituras técnicas, foi possível apresentar um relato da experiência que poderá auxiliar aqueles que tiverem interesse em fazer um plantio em sua propriedade. Os principais aspectos observados é que a técnica é de fácil aplicação e baixo custo, mas requer um planejamento inicial e o entendimento que o processo, entre as mudas de porta-enxerto e a enxertia por borbulhia, pode demorar até dois anos. Além disso, após este prazo, deve-se ter uma atenção especial ao local onde será realizado o plantio definitivo das mudas, acompanhando todo o crescimento até a produção das primeiras pinhas.

Palavras- chaves: Conservação. *Araucaria angustifolia*. Precoce. Cadeia produtiva

ABSTRACT

This article aims to present an alternative for the conservation of *Araucaria angustifolia*, a tree species from the Atlantic Forest Biome of southern Brazil, critically endangered. The purpose is to encourage the dissemination of information to rural landowners about the planting of early araucaria by bud grafting, where pine nuts can be produced in a shorter time than normal. This technique was developed by EMBRAPA Floresta's and basically consists of removing a blade from the propagule of a productive plant and applied to a rootstock of an araucaria seedling. The importance of the production of araucaria seed, the pinhão, is mainly due to the feeding of wild fauna and the economic support of many rural families. From the point of view of technical procedures, this research was developed through Bibliographic and Experimental Research. Based on the results of the grafts, accompanied by technical readings, it was possible to present an experience report that could assist those who are interested in planting on their property. The main aspects observed are that the technique is easy to apply and low cost, but requires initial planning and the understanding that the process, between the rootstock seedlings and bud grafting, can take up to two years. In addition, after this period, special attention must be paid to the place where the definitive planting of the seedlings will be carried out, following all the growth until the production of the first pine cones.

Key-words: Conservation. *Araucaria angustifolia*. Precocious. Productive chain

RESUMÉ

Cet article vise à présenter une alternative pour la conservation d'*Araucaria angustifolia*, une espèce d'arbre du biome de la Forêt Atlantique du sud du Brésil, en danger critique d'extinction. L'objectif est d'encourager la diffusion d'informations auprès des propriétaires ruraux sur la plantation d'araucarias précoces par greffage, permettant de produire des pignons de pin dans un délai plus court que la normale. Cette technique a été développée par EMBRAPA Florestas et consiste essentiellement à prélever un limbe de la propagule d'une plante productive et à l'appliquer sur un porte-greffe d'un semis d'araucaria. L'importance de la production de graines d'araucaria, le pinhão, est principalement due à l'alimentation de la faune sauvage et au soutien économique de nombreuses familles rurales. Du point de vue des procédures techniques, cette recherche s'est développée à travers la Recherche Bibliographique et Expérimentale. Sur la base des résultats des greffes, accompagnés de lectures techniques, il a été possible de présenter un rapport d'expérience qui pourrait aider ceux qui sont intéressés à planter sur leur propriété. Les principaux aspects observés sont que la technique est facile à appliquer et peu coûteuse, mais nécessite une planification initiale et la compréhension que le processus, entre les semis de porte-greffe et le greffage des bourgeons, peut prendre jusqu'à deux ans. De plus, après cette période, une attention particulière doit être portée à l'endroit où la plantation définitive des plants sera effectuée, en suivant toute la croissance jusqu'à la production des premières pommes de pin.

Mots-clés: Conservation. *Araucaria angustifolia*. Précoce. Chaîne productive

INTRODUÇÃO

Este estudo aborda a necessidade de estratégias mais inovadoras/dinâmicas? Efetivas? para a conservação da *Araucaria angustifolia* no Rio Grande do Sul, sul do Brasil. A pesquisa propõe estimular o plantio de araucária precoce em propriedades rurais no município de São Francisco de Paula, nordeste do estado, por intermédio da técnica de enxertia, que possibilita a produção de pinhões em um tempo mais curto que a produção normal.

Conforme Mello (2021), por meio do método de enxertia é possível clonar a planta matriz preservando determinadas características genéticas de interesse desta. Assim, reforça a autora, é uma técnica que apresenta potencial para auxiliar tanto na conservação genética da araucária como também na produção de madeira e produtos não madeireiros desta espécie.

Para Richter (1998) o plantio de araucária pode ser considerado uma proposta de manutenção da espécie, principalmente nas pequenas e médias propriedades, visando à produção e comercialização de pinhão.

Em junho de 1997, um coletivo interdisciplinar e institucional se reuniu em São Francisco de Paula para propor alternativas à Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável para o município. Ao término do evento, os participantes elaboraram um Plano de Ação que já continha esta proposta, de incentivo ao plantio da araucária, como uma alternativa de conservação dos recursos naturais, da agropecuária e florestas na região (RICHTER, 1998).

A araucária é uma espécie nativa do Brasil, encontrada em regiões com elevadas altitudes de clima frio e úmido. Sua distribuição geográfica ocorre desde o Rio Grande do Sul até o Paraná, com populações relictuais na Serra da Mantiqueira em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (CASTRO et al., 2019; WILSON et al., 2019; TAGLIARI et al., 2021).

A intensa exploração pela indústria madeireira ao longo do século passado, associada à ausência de políticas ambientais de manejo e conservação, fez com que restassem apenas alguns remanescentes. Na revisão proposta por Ribeiro (2009), apontou-se que, até aquele período, o remanescente da Floresta com Araucária na região Sul era de 12,6%.

Conforme Guadagnin, Sobral e Becker (1998), a araucária é uma espécie arbórea que merece atenção especial para a conservação da biodiversidade, pois é

uma espécie-chave para a sobrevivência de várias espécies de animais ameaçados que ocorrem no planalto sul brasileiro (BOGONI et al., 2020). Ao mesmo tempo, a araucária é uma espécie importante também para a economia da região, tanto pelo valor comercial da madeira (ORELLANA; VANCLAY, 2018) como do pinhão, quanto, indiretamente, pela sua contribuição decisiva à beleza cênica da paisagem, um dos seus principais atrativos turísticos.

O pinhão, semente da araucária, é consumido como alimento há muitas gerações, desde os povos originários (CRUZ et al., 2020), seja utilizando a rápida queima das sementes, conhecida como “sapecada” nas grimpas ou pelo seu cozimento em água com sal.

Para Silva (2006), esta utilização da semente de araucária como alimento, aliada ao crescente interesse por produtos florestais não madeireiros, pode servir como meio de desenvolvimento de comunidades, com geração de recurso capaz de contribuir para obtenção de renda, por exemplo, e de conservação de remanescentes florestais da Floresta Ombrófila Mista.

Silva e Miguel (2017), ao estudarem os aspectos da comercialização do pinhão em São Francisco de Paula com 56 agentes ligados à venda do pinhão no município, identificaram que, contrariamente à maioria das cadeias produtivas de produtos florestais não madeireiros, os produtos derivados de pinhão são vendidos, exclusivamente, em canais curtos.

Neste tipo de canal, o pinhão processado é comercializado basicamente por agricultores que possuem acesso às feiras e, também, que não há comercialização para os mercados institucionais. Tal situação foi relacionada à grande informalidade das relações comerciais, à falta de instituições que auxiliem no ambiente organizacional desses canais e a um ambiente institucional que desestimula a atividade de coleta.

Em São Francisco de Paula os dados da coleta de pinhão são notificados pela EMATER/RS ASCAR aos órgãos de gestão pública. Na safra de 2021 a produção de pinhão no município foi de 120 toneladas (BELEDELI, 2021). No entanto, esses valores não são totalmente conclusivos devido ao método de amostragem. Pelos dados do IBGE (2020), São Francisco de Paula produziu em média 90 toneladas/ano nos últimos dez anos, sendo que em 2019 e 2020 a safra foi de 50 toneladas. Para a Microrregião Vacaria, quatorze municípios que integram a Região dos Campos de Cima da Serra, a safra de 2020 foi de 1.813 ton., correspondente a R\$ 3.632.000,00.

Aquino (2005) ressalta que, embora sua comercialização no Rio Grande do Sul ainda seja disciplinada pela Portaria Normativa DC nº 20/1976, grande parte da venda é clandestina, isto é, sem emissão de notas fiscais, o que dificulta a mensuração da magnitude deste mercado e o preço varia conforme a produtividade da safra. Ainda assim, para além do comércio, uma parte da coleta de pinhão destina-se à alimentação familiar, pois o pinhão, depois de cozido e moído, pode ser congelado para o preparo de pratos típicos ao longo do ano. Guerra et al. (2002) enfatizam que embora não seja possível quantificar atualmente o número de famílias envolvidas com essa atividade, nem a quantidade de produto gerada pela coleta do pinhão, para se ter uma ideia de sua magnitude, basta dizer que a quase totalidade dos pinhões comercializados no sul do Brasil, no período de outono e inverno, têm origem nesse padrão de exploração.

Os autores corroboram teoricamente a presente pesquisa, ao reforçarem que, num processo integrado de produção numa propriedade rural, devem ser considerados todos os potenciais produtivos de um mesmo ambiente, evitando práticas que limitem drasticamente um dos produtos. Para eles é possível, por exemplo, a integração entre a pecuária, a produção de pinhão e a meliponicultura que promovem, conjuntamente, a sustentabilidade social, econômica e ecológica da exploração nas áreas remanescentes. Com isto, a renda média das propriedades agrícolas pode quadruplicar em relação ao sistema de exploração até então baseado principalmente na exploração da pecuária extensiva.

Estudos realizados por Silva e Reis (2009) no município de Caçador, Santa Catarina, na Floresta Nacional de Caçador e no distrito de Taquara Verde, descrevem a forma como ocorre a coleta do pinhão. A pinha é o estróbilo das Gimnospermas, ou seja, órgão da araucária fêmea, já fecundado, contendo as sementes ou pinhões. De acordo com Silva e Reis (2009), quando as pinhas caem ou debulham naturalmente, após a maturação, a coleta se dá no solo, ao redor da planta-mãe. Como as pinhas amadurecem em épocas diferentes, isso faz com que o coletor tenha que ir repetidas vezes à mesma árvore, percorrendo uma grande área para coletar uma quantidade satisfatória. Importante ressaltar que este assincronismo e demora na maturação das pinhas é uma estratégia reprodutiva da planta, típica de espécies-chave, pois a tornará um recurso crucial para toda uma guilda de espécies de fauna na Floresta, ao longo do inverno. Devido a isso, a prematura é a subida na árvore com auxílio de “esporas de bico” e, muitas vezes, sem equipamento algum, ou a derrubada das pinhas com

uma vara de bambu, para acelerar a colheita. Esse tipo de manejo apresenta muitos aspectos negativos, tais como o acesso aos galhos, a periculosidade da subida nos pinheiros e o transporte das pinhas. Ramos (2018), em sua reportagem no Correio Lageano de 13/04/2018, retrata os desafios que as pessoas enfrentam na hora da colheita do pinhão, no município de Painel, Santa Catarina, o maior produtor da semente naquele Estado. A jornalista salienta que os acidentes são mais comuns do que se imagina e, em função do risco, muitos produtores estão deixando de colher o pinhão, principalmente nas árvores mais altas, devido a idade e o risco.

Contar com a participação de produtores rurais, de pequenas a grandes propriedades, é muito importante para a conservação da biodiversidade do bioma Mata Atlântica. Guerra et al. (2002) alertam que as grandes empresas reflorestadoras e processadoras de celulose, com raras exceções, não têm mais interesse comercial nesta espécie, mantendo algumas reservas exigidas pela legislação. Para Martinelli e Moraes (2013), atualmente a araucária se encontra preservada em unidades de conservação do país, citam-se aqui as Florestas Nacionais localizadas no sul. Embora o consumo de pinhão seja uma tradição na alimentação da população dos Campos de Cima da Serra, poucas referências são encontradas tanto sobre a produção e comercialização deste produto, quanto sobre o perfil dos atores envolvidos na cadeia produtiva e a importância desta fonte alternativa de renda para os mesmos.

O consumo de pinhão na alimentação humana, aliado a uma extração sustentável, representa um elemento que pode garantir a conservação da espécie, uma vez que é uma alternativa de renda à exploração predatória e ilegal de madeira da araucária (CERTI, 2012). Para Zanette (2011) a Floresta com Araucária, que ainda existe na região sul do Brasil está morrendo pela falta de seu manejo florestal. Uma araucária quando chega aos cem anos de idade atinge seu ápice e precisa ser manejada para manter uma floresta em pé.

Numa propriedade rural, quando nasce uma araucária, logo é retirada da terra para que não se desenvolva e se torne um “problema” para o produtor por determinação do código florestal que proíbe o corte das araucárias de geração espontânea. A forte cobrança da legislação quanto à conservação da espécie, historicamente, vem desde o Código Florestal federal de 1965, atualizado em 2012 (Lei Nº 4.771/ 1965 e Lei Nº 12.651/2012), passando pelo Código Estadual do Meio Ambiente do RS (Lei Nº 15.434/2020), a Lei de Crimes Ambientais (Lei Nº 9.605/1998) e a Lei da Mata Atlântica (Lei Nº 11.428/ 2006), estão entre os principais motivos para

o não plantio de mudas da araucária. Certamente, a falta de incentivo para o plantio por políticas públicas, prejudicou o manejo da Floresta com Araucária e não permitiu novas florestas da espécie na região. A falta de informações sobre a possibilidade de autorização para o corte de indivíduos plantados em linha ou certificados formalmente através de um o Certificado de Identificação de Floresta Plantada com Espécie Nativa - CIFPEN, emitido pela Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do RS, faz com que muitos proprietários não tenham interesse pela floresta plantada com araucária como alternativa econômica.

Zanette (2018), entusiasta dos estudos da Floresta com Araucária e um dos pesquisadores da araucária precoce, em parceria com a Universidade Federal do Paraná e a EMBRAPA Florestas de Colombo, Paraná, contribuiu em diferentes projetos para a dispersão, manejo e a conservação da espécie no estado paranaense. A pesquisa sobre a araucária precoce trouxe muita relevância para a cadeia produtiva do pinhão e o aumento da renda familiar para a pequena propriedade rural, com forte influência na culinária da região sul e de outros estados do Brasil.

O presente estudo, sobre a aplicação da técnica da enxertia em mudas de araucária no município de São Francisco de Paula, iniciou-se em março de 2020, após os primeiros contatos com os pesquisadores da técnica de enxertia da EMBRAPA Florestas. A perspectiva da produção precoce do pinhão, com um tempo mais curto entre o plantio da muda e a coleta da semente, poderia se configurar como um novo incentivo à cadeia produtiva na região. De acordo com Zanette, Oliveira, Biasi (2011) uma árvore adulta de araucária leva em média 12 a 15 anos para produção das primeiras pinhas que fornecem o pinhão, numa altura de até 50 metros. Já uma araucária precoce consegue produzir entre 6 a 8 anos numa altura de, entre 3 a 5 m, facilitando a colheita.

O objetivo principal desta pesquisa é apresentar um relato da experiência realizada no município de São Francisco de Paula, dos Campos de Cima da Serra, na produção de mudas da *Araucaria angustifolia* enxertadas pela técnica de borbulhia, a fim de contribuir com os/as produtores/as rurais, técnicos/as, gestão pública e outros interessados a começar seu plantio. Para tal, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foram realizadas as Pesquisas Bibliográfica e Experimental (PRODANOV; FREITAS, 2013), na qual, pode-se elaborar um produto que apoie e incentive economicamente e socialmente a região, mas também auxilie no entendimento da importância da conservação desta espécie para a biodiversidade.

A IMPORTÂNCIA DA *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO BIOMA DA MATA ATLÂNTICA – UMA BREVE SÍNTESE

A conservação da biodiversidade tem importância para a manutenção da genética da fauna e flora, mas é importante salientar a significativa valoração da *A. Angustifolia* neste trabalho, como uma vertente promissora de um futuro próximo, para o fortalecimento da cadeia produtiva do pinhão.

A *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, conhecida popularmente como araucária, pinheiro-brasileiro ou pinheiro do Paraná, ocorre na fitofisionomia da Floresta Ombrófila Mista, denominada também por Floresta com Araucárias, ecossistema incluído no Bioma Mata Atlântica. Essa formação deve ser considerada em seus três aspectos: ambiental, paisagístico e econômico. Wendling et al. (2019) e Carvalho (2003) acordam que a araucária é a única espécie de conífera nativa de importância econômica no Brasil, cuja madeira é altamente valorizada e as sementes possuem alto valor nutricional, apresentando grande importância econômica e social para algumas comunidades.

O Ministério do Meio Ambiente, por meio da Portaria Nº 444/2014, na publicação da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, classificou a *Araucaria angustifolia* na categoria “Em Perigo” (EN). Ou seja, as evidências indicam que a espécie apresenta um risco muito alto de extinção na natureza (BRASIL, 2014). De fato, tirar a araucária da lista de extinção exige um grande esforço do governo, sociedade civil e das instituições de pesquisa. Para Siminski (2017), o primeiro passo para isso é incentivar o plantio da espécie e estimular a conservação por intermédio do seu uso sustentável.

A araucária é uma árvore de vida longa. Sua família, a Araucariaceae, é o grupo mais primitivo de coníferas ainda vivas que surgiu há 308 ± 53 milhões de anos, na Era Paleozoica, durante o período Carbonífero Superior. E que, mesmo com toda sua exploração, ainda podemos encontrar indivíduos de 200 a 300 anos ou mais (WENDLING; ZANETTE, 2017). Exemplo de longevidade é o exemplar da *Araucaria angustifolia* de aproximadamente 700 anos, encontrado no Parque Pinheiro Grosso, situado em Canela, Rio Grande Sul. Os maiores povoamentos de araucárias estão concentrados nos planaltos dos estados do sul do Brasil, onde predominam temperaturas baixas e chuvas abundantes e bem distribuídas (SHIMIZU; OLIVEIRA,

1981). Conforme Carvalho (2003), a espécie apresenta adaptabilidade fisiológica às condições de luminosidade do ambiente e, quando adulta, é heliófila e tolerante a baixas temperaturas.

A araucária é uma planta dioica que possui árvores masculinas e femininas separadas. O caule, com casca grossa e resinosa, é retilíneo com fustes quase cilíndricos que podem atingir de 20 a 50 m de altura e diâmetros 150 cm a 250 cm, à altura do peito (REITZ; KLEIN, 1966). Os indivíduos jovens apresentam sua copa cônica, com ramos primários cilíndricos, curvados para cima e ramos inferiores maiores que os superiores. Na fase adulta, os verticilos se ramificam em abundantes ramos secundários constituindo as grimpas, que vão se adensar no ápice do caule e formar a copa com forma semelhante ao candelabro, taça ou umbela (REITZ; KLEIN; REIS, 1978). Possuem ramos reprodutivos com folhas modificadas chamadas estróbilos ou cones. Os cones polínicos são registrados em janeiro, maio, junho e outubro, enquanto os ovulíferos maduros entre maio e agosto (GARCIA, 2002). O processo de transporte de grão de pólen produzido na espécie masculina constitui a polinização, que ocorre pelo vento. Quando fecundados nos estróbilos femininos, ocorre a produção de sementes, que são dispersas, em condições naturais, com a ajuda de animais, como *Guerlinguetus ingrami* (caxinguelê ou serelepe), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul), *Cyanocorax chrysops* (gralha-picaça), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-rosa), *Dasyprocta azarae* (cutia), *Oryzomys ratticeps* (rato-domato), *Agouti paca* (paca), *Coendou villosus* (ouriço), *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) e o *Sciurus aestuans* (esquilo brasileiro). Enquanto se alimentam, perdem ou enterram as sementes no meio da mata ou nos campos (IOB, 2007; BOURSCHEIT, 2009). Wendling e Zanette (2017) registram que as plantas produzidas por sementes atingem o estágio reprodutivo após, aproximadamente, 12 a 15 anos, e que não existem métodos para identificação prévia de gênero.

A estrutura reprodutiva feminina, conhecida como pinha, localiza-se no ápice do ramo e é formada por inúmeras brácteas coriáceas com o óvulo, inseridas sobre um eixo central. Geralmente, a produção de pinhas se inicia por volta dos 16 anos, e cada uma demora em média até 2,5 anos para estar madura, podendo conter entre 10 e 150 pinhões. Mattos (1994) expõe que nos primeiros anos, a produção de pinhão é pequena e, mesmo quando atinge a plena produção, as safras são cíclicas. Durante dois ou três anos produz abundantemente, reduzindo a produção posterior, gradativamente, nos anos seguintes. O período de maior liberação de sementes,

também chamado de debilha, ocorre nos meses de abril e maio na região dos Campos de Cima da Serra.

Os plantios de araucária em pequena escala começaram em 1930, na região sul do país, só que em poucas localidades. Em 1966, o governo federal, preocupado oficialmente com o desaparecimento da araucária, iniciou em grande escala projetos de silvicultura nas Florestas Nacionais com o objetivo de compensar o desmatamento; porém, ao invés de plantarem *Araucaria angustifolia*, foram introduzidas espécies exóticas como *Pinus spp.*, conífera do hemisfério norte, e *Eucalyptus spp.*, angiosperma nativa da Austrália (FINEP-UFPR, 1980). As espécies exóticas se tornaram invasoras e, como resultado da ampla devastação ocorrida no passado e da fraca reposição da espécie nativa, restam hoje poucos remanescentes da mata original de araucária.

Assim, os reflorestamentos de araucária foram insatisfatórios tanto em quantidade como em qualidade. Uma possível explicação para a pequena área reflorestada reside também na falta de conhecimento das exigências silviculturais da araucária, principalmente das técnicas de plantio que favoreçam o desenvolvimento no campo. Goor (1965) destacou que a seleção inadequada dos locais a serem reflorestados diminuiu o interesse pela espécie, principalmente pelos maus resultados obtidos. A evolução da silvicultura permitiu dominar as técnicas de produção de mudas e de plantio, no entanto, a seleção do sítio continua inadequada, pois são destinadas para o reflorestamento das áreas marginais na maioria das situações. As araucárias, segundo Hoogh (1981) e Hoogh & Dietrich (1981), são exigentes em qualidade de sítio. Destacam ainda que os elevados custos se devem ao crescimento inicial lento, que está relacionado com a má escolha do sítio e práticas culturais inadequadas.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ARAUCÁRIA POR ENXERTIA

Wendling e Zanette (2017) consideram que os plantios de araucária para produção de pinhões devem ser incentivados tanto para a geração de renda, como também para manter a diversidade genética da espécie. Na Floresta, a araucária demora muito para produzir e, além do mais, quando o plantio é efetuado por meio de sementes, inicialmente, não se sabe o gênero. Em populações naturais de araucária, a produtividade de pinhão geralmente é baixa, devido ao pequeno número de ramos mantidos nas plantas sombreadas na mata e na baixa densidade de araucárias

femininas produtivas (15 a 20 plantas/ha). Por outro lado, conforme os autores, as araucárias crescendo em ambiente aberto geralmente produzem maior número de pinhas. Para aumentar a produção de pinhão, a estratégia é realizar o plantio no campo de mudas enxertadas, o que permitirá a antecipação do início da produção de pinhões e também a escolha do sexo (macho ou fêmea) da planta a ser gerada para compor o pomar. Teoricamente seria possível, também, conhecer as variedades (Tabela 1), para produzir pinhões praticamente em todos os meses do ano.

Tabela 1 - Época da maturação de pinhões de cinco variedades de *A. angustifolia*

Variedade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<i>Sancti-josephi</i> Pinheiro-são-josé		x	x									
<i>Angustifolia</i> Pinheiro-chorão				x	x							
<i>Caiova</i> Pinheiro-caiová						X	x					
<i>Semi-alba</i> Pinheiro-de-ponta-branca								x	x			
<i>Indehiscens</i> Pinheiro-macaco	x								x	x	x	x

Fonte: Reitz e Klein (1966).

A enxertia tem se apresentado como uma técnica potencial para obtenção de mudas da espécie com características de interesse, como o sexo, época de frutificação definida e início da frutificação com idade e porte das plantas reduzido. A técnica vem sendo estudada ao longo dos anos para araucária embora ainda apresente uma série de problemas técnicos, culminando com o baixo pegamento dos enxertos e dificuldade de obtenção de brotações com hábito ortotrópico das árvores matrizes de interesse. Com base nisso, este estudo apresentou e descreveu a tecnologia de propagação vegetativa de araucária via enxertia por borbulhia em janela

aberta, também conhecida como de placa ou escudo. Foram utilizados como base os melhores tratamentos e resultados das pesquisas realizadas na Embrapa Florestas para a produção de mudas da espécie, para formação de pomares para produção precoce de pinhão, com plantas de porte reduzido.

Segundo Wendling (2015) a técnica de enxertia por borbulhia é de simples operação e tecnicamente viável, podendo ser realizada em alta escala, com índices de vegetação entre 80 e 90% com o uso de brotações de copas adultas. A tecnologia para enxerto com araucária pode contribuir significativamente com a sustentabilidade da espécie, podendo formar pomares para produção precoce de sementes ou clones de árvores para produção de madeira. A técnica é de fácil manejo e não requer estruturas especiais para sua clonagem, nem tão pouco de equipamentos especiais que geram um alto custo de produção.

O porta-enxerto, cavalo ou hipobioto é a parte de baixo da união do enxerto com a parte do sistema radicular da planta enxertada denominada porta-enxerto. A parte superior que corresponde à copa é chamada de enxerto, cavaleiro ou epibioto. O enxerto é a parte produtiva da planta que se deseja multiplicar também chamada de planta selecionada. O porta-enxerto é uma planta jovem vigorosa, oriunda de sementes ou estacas que apresenta um sistema radicular funcional de boa adaptação.

Existem três tipos de eventos importantes para o sucesso da enxertia. O contato entre as partes que ligam enxerto e porta-enxerto, a proliferação celular na área da união do enxerto e a diferenciação vascular entre as partes enxertadas, enxerto e porta-enxerto (HARTMANN et al., 2011).

CONTRIBUIÇÕES PELA EXPERIÊNCIA COM O PLANTIO DA ARAUCÁRIA UTILIZANDO A TÉCNICA DE BORBULHIA

Durante o ano de 2019 o estudo sobre a conservação da *Araucaria angustifolia* estava na fase de Pesquisa Bibliográfica, com mapeamento das investigações científicas sobre esta temática, principalmente as relacionadas aos métodos de exploração sustentável adotados na Floresta Nacional de Canela. A partir de março de 2020, frente a pandemia de COVID-19, a continuação da pesquisa de campo ficou comprometida. Buscou-se, então, novos contatos e outras perspectivas que contemplassem o objetivo principal da investigação, ou seja, a procura de novas formas de incentivo ao plantio da araucária na perspectiva da sustentabilidade

ambiental. No levantamento bibliográfico, os trabalhos desenvolvidos pela Universidade Federal do Paraná e pela EMBRAPA Florestas, promovendo o plantio da araucária com base científica e prática, progrediram neste sentido, num entendimento de que se o produtor rural tiver opção de renda com a araucária, terá, também, interesse em conservá-la.

A partir do Seminário *online* realizado pela EMBRAPA Florestas em junho de 2020, com apresentação do projeto *Iniciativa Araucária*, a pesquisa recebeu um novo desdobramento. Este projeto pretende buscar parceiros, mostrar oportunidades, mobilizar instituições públicas para trabalharem juntos, disponibilizando as tecnologias de plantio para públicos específicos por meio de treinamentos e demonstrações sobre técnicas de conservação e uso do pinheiro brasileiro. Entre os meses de outubro e novembro deste mesmo ano, ocorreu uma série de *webinars* fundamentados em pesquisa e inovação, divididos em cinco painéis com os seguintes temas: Pesquisa e Inovação para o Sistema de Produção da Araucária; Silvicultura, Conservação e Melhoramento Genético da Araucária; Transferência de Tecnologia e Extensão da Araucária; Serviços Ambientais, Agroindústria e Comércio da Araucária e o último Legislação e Políticas Públicas para Araucária.

Baseado neste momento da pesquisa, iniciou-se outra etapa, consoante a proposta da EMBRAPA, que foi o da experimentação das técnicas de plantio, muito motivado e orientado pelo pesquisador da instituição, Ivar Wendling. Registra-se que este experimento inicial foi inédito nos Campos de Cima da Serra e, em especial, no município de São Francisco de Paula.

Depois dos seminários e aprofundamento por meio das leituras realizadas nas publicações técnicas e científicas da Embrapa Florestas, foi possível participar do treinamento realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) de Chapecó, Santa Catarina, em março de 2021, ministrado pelo Ivar Wendling (Figura. 1). Por este contato possibilitou-se um estreitamento com este pesquisador, que assessorou tecnicamente na fase seguinte, de forma remota.

Figura 1 - Curso sobre a técnica de enxertia na EPAGRI, Chapecó/SC



Fonte: Acervo fotográfico do autor (2021).

Em seguida ao curso, no retorno a São Francisco de Paula, por incentivo do Ivar da Embrapa Florestas que cedeu as lâminas para enxertia, foram realizados onze enxertos em araucárias juvenis de 50 a 90 cm, de regeneração espontânea, dentro da Floresta com Araucária numa propriedade rural do município (Figura. 2). Esta escolha deve-se ao fato da indisponibilidade de porta-enxertos no local, sendo que as lâminas fornecidas para a enxertia tinham a duração de dois dias. O importante era replicar a técnica e acompanhar o desenvolvimento das plantas.

Figura 2 - Enxerto realizado numa propriedade rural, São Francisco de Paula/RS



Fonte: Acervo fotográfico do autor (2021).

Em setembro de 2021, após procura pela venda de mudas para enxertia nos viveiros do Rio Grande do Sul, foram comprados 31 porta-enxertos em Sananduva com as características técnicas necessárias, ou seja, até 90cm de altura, 1,5 cm de caule (Fig. 3). O objetivo nesta fase foi aplicar a técnica da enxertia nos porta-enxertos, e acompanhar o processo em um ambiente controlado. Neste mesmo período foram plantadas 150 mudas de araucária a partir de sementes brotadas, coletadas de uma araucária produtiva, com a finalidade de produzir porta-enxertos para as próximas laminações em 2023.

Figura 3 - Porta-enxertos do Viveiro Marino Lovato, Sananduva/RS



Fonte: Acervo fotográfico do autor (2021).

Fundamentado na tecnologia apresentada pela EMBRAPA Florestas, descrita por Wendling (2011; 2017), e pelos experimentos de enxertia realizados, segue uma proposta simplificada para que um produtor/a rural, técnico/a agropecuário, ou quem tiver interesse, possa utilizar para fazer plantios para produção precoce de pinhão.

Importante ressaltar que esse tipo de plantio pode ser realizado em Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), plantio em Áreas de Preservação Permanente (APP), recomposição de mata ciliar nas nascentes, margens dos rios e encostas. Além da questão de proteção dessas áreas, o/a proprietário/a poderá realizá-lo também em Sistemas Agroflorestal (SAF) com possibilidade de consorciar com outras espécies, tais como: Erva-mate (*Ilex paraguariensis*), Goiabeira Serrana (*Acca sellowiana*), Bracatinga (*Mimosa scabrella*), e outras arbustivas nativas. Tanto os plantios em áreas de preservação quanto aos SAFs, realizados no Rio Grande do Sul, poderão ser certificados pelo processo de extrativismo. Essas áreas plantadas, são passíveis de licenciamento para a coleta e manejo do pinhão, evitando futuros impedimentos legais.

Para esse relato de experiência, fundamenta-se num planejamento para formação de um pomar de araucária numa área de 1 hectare (ha) com o propósito de plantar mudas enxertadas. Nesse espaço poderão ser plantadas até 100 mudas, obedecendo o espaçamento de 10 m x 10 m, ou seja, 10 m entre linhas e 10 m entre cada planta da linha. A técnica requer uma planta macho para cada cinco plantas fêmeas. Portanto, no espaço de 1 ha é possível plantar 83 plantas fêmeas e 17 plantas macho.

Este cálculo pode ser dimensionado para áreas maiores e, até mesmo, menores, na mesma proporção. Se o interessado optar por fazer um SAF com araucárias enxertadas poderá utilizar a mesma proporção de espaçamento, realizando dentro do plantio de plantas enxertadas. As novas espécies que serão consorciadas poderão ser plantadas entre as linhas ou entre plantas, desde que utilize cultivos anuais ou de rápida colheita para evitar o sombreamento dos enxertos do pomar.

Também se justifica o plantio num coletivo comunitário, distribuindo os custos iniciais de estufa, materiais e ferramentas e a possibilidade da formação de uma rede de produtores de mudas de araucária precoce. Antes de começar um viveiro é necessário que se defina e calcule todas as variáveis do processo, tais como: tamanho da área, número de mudas pretendidas, fonte fornecedora de substrato, origem dos porta-enxertos, origem das sementes, entre outros detalhes importantes para que não ocorram dificuldades na implementação do projeto.

Para melhor entendimento da técnica de enxertia elaborou-se um quadro com as etapas e tempo mínimo necessário para realização de cada uma, mostrados a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 - Procedimentos para o plantio de araucária precoce

Procedimentos/Técnicas	Tempo
Dimensão do plantio (tamanho da área, número de mudas e seleção do lugar para construção do viveiro)	1 dia
Construção do viveiro	3 a 7 dias
Coleta e seleção sementes (pinhão)	4 meses (abril a agosto)
Preparo do substrato do solo	Durante o mês de agosto
Plantio para formação de porta-enxertos	2 meses (ago. a set.)
Processo do enxerto	Até dois dias após recebimento das lâminas

Acompanhamento e monitoramento diário com controle de umidade	2 meses
Retirada do fitilho e corte da ponta do porta-enxerto. Retirada das acículas que não fazem parte do enxerto	25 dias após a enxertia
Levar as mudas à exposição solar	2 meses
Plantio das mudas na área selecionada	4 dias no verão (set. a dez.)

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Para a estrutura de um viveiro é necessária uma estufa ou casa de vegetação. É o local mais adequado para o trabalho no preparo de substrato de solo, seleção de sementes, produção de porta-enxertos e acompanhamento das mudas até o plantio. Wendling, Ferrari e Grossi (2002) entendem que o viveiro deve oferecer condições para o controle do clima, extremamente importante para o crescimento das mudas, principalmente para as espécies mais sensíveis nas épocas de frio ou de clima mais quente durante o ano.

O local a ser escolhido para instalação do viveiro em uma propriedade deve contemplar os seguintes aspectos:

- a) Disponibilidade de água no local, de preferência um reservatório de água tipo caixa d'água para irrigação, observando tanto em qualidade como em quantidades;
- b) Facilidade de acesso;
- c) Próximo à área de plantio;
- d) Abrigado de ventos fortes;
- e) Com bom arejamento e ensolarado;
- f) Área plana com até 3% de declividade;
- g) Área livre de ervas daninhas e sem sombreamento de outras culturas.

As dimensões da estufa para esse estudo partiram de uma produção de 100 mudas. No entanto, é necessário plantar 150 mudas devido à quebra que pode ser de até 40%. Para essa etapa propõe-se uma estufa de 15 m², dimensionada pelo pesquisador, conforme um quadrado medindo 1 m x 1 m com espaçamento entre mudas de 13 cm (Figura. 4). Chega-se, assim, ao cálculo de 16 mudas porta-enxertos por m². Com base nestes cálculos, pode-se produzir até 300 mudas nesta área projetada de estufa.

Figura 4 - Cálculo da quantidade de mudas em vasos de 18 litros por 1 m²



Fonte: Acervo fotográfico do autor (2022).

A planta baixa e de perspectiva (Figura. 5 e Figura 6) é de uma área de estufa com 15 m², com duas bancas de 40 cm de largura e 5 m de comprimento em cada lateral, e uma bancada com 40 cm de largura e 3,8 m de comprimento na área central. Entre as bancadas têm-se dois corredores de 80 cm de largura e 5 m de comprimento da frente aos fundos da edificação, que serão utilizados como área de passeio e ventilação em momentos de superaquecimento da estufa. É necessário, ainda, duas janelas laterais com 1,50 m x 0,80 cm e duas portas localizadas na frente e fundos da estufa de 0,90 m x 2,10 m.

A distribuição do espaço da estufa é calculada em 50% para as bancadas onde serão colocadas as mudas de porta-enxertos ou mudas de araucárias enxertadas, o restante do espaço é distribuído para área de circulação (WENDLING; FERRARI; GROSSI, 2002).

Para a construção do viveiro poderão ser utilizados materiais disponíveis na propriedade, tais como madeira de toras de eucalipto e pinus. Também poderá se reutilizar madeira de demolição ou sobras de construções.

Para este estudo realizou-se uma consulta para levantar os custos para construção da estufa para mudas enxertadas na região. Foram consultados três fabricantes, um em cada estado do sul. A Empresa que respondeu foi a Zanatta Estufas Agrícolas de Passo Fundo/RS, que apresentou os custos das estufas por m². Uma estufa simplificada, que inclui apenas os sistemas de irrigação e sombreamento, sem outras tecnologias empregadas nas estufas de grandes volumes de produção, possui um custo entre R\$ 80,00 a R\$ 120,00 por m².

Na Tabela 2 é possível observar uma lista de materiais e as quantidades necessárias para a construção de uma estufa nas dimensões projetadas de 15m², quando o produtor ou interessado não possuir madeira de floresta plantada na propriedade e necessitar adquirir o material no comércio local.

Tabela 2 - Lista de materiais para construção de uma estufa

Item	Descrição do Material	Quant.
1.	Caibros de eucalipto 8 cm x 8 cm x 3 m de comprimento	27
2.	Canos de pvc 25 mm x 6 m de comprimento (pode ser substituídos por bambu)	03
3.	Sarrafos de eucalipto 2,5 cm x 2,5 cm x 5 m de comprimento, pode ser substituído por bambu	05
4.	tábuas de eucalipto de 2,5 cm x 20 cm x 5 m ou utilizar gradeamento com pallets	06
5.	Lona plástica transparente com 3 m de largura 100 microns	23 m
6.	Sombrite preto com 50% de passagem solar	5m x 3m
7.	Caixa com grampos para madeira tamanho 26 mm	01
8.	Pregos 18 x 27 ou 19 x 36 (somente quando usar madeira de eucalipto)	½ kg
9.	Caixa d'água de pvc 500 litros para irrigação (somente se não possuir água encanada)	01
10.	Húmus ou terra preta para substrato das mudas	03m ³

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A relação de ferramentas e materiais para o processo de enxertia foi apontada a partir da experiência com os experimentos da pesquisa (Quadro 2).

Quadro 2 - Ferramentas e materiais utilizados no processo de enxerto

Ferramentas e Materiais	
Pá de Corte	Carrinho de mão
Enxada	Arame fino Nº 18 ou amarrilhos plásticos
Faca /Estilete	Peneira para preparação do substrato de solo
Serrote	Fitolho (3 cm de espessura) e fita de nylon 1,5 mm
Martelo	Tutores de madeira 2,5 cm x 2,5 cm x 2 m (pode ser substituído por bambu)
Alicate	Serragem de madeiras, encontradas em serrarias
Tesoura de poda	Balde pvc 20 litros

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Para a seleção de sementes de melhor qualidade é necessário observar as espécies que possuem maior produção. Quando possível, coletar na Floresta com Araucária as sementes brotadas porque apresentam melhor germinação. As sementes coletadas passam por uma seleção visual, evitando as que apresentam problemas de broto quebrado ou corroídas por predadores.

No momento do preparo do substrato do solo para a produção de porta-enxertos é importante cuidar a proporção de insumo. A formulação adequada de húmus é na proporção de 70% de casca de pinus semidecomposta e 30% de terra de subsolo, por embalagem, cobertas com serragem pelo período de dois anos ou até completarem o diâmetro de 1 a 1,5 cm (WENDLING, 2015).

A função principal do substrato é dar subsistência à muda e proporcionar nutrientes adequados para seu crescimento. O substrato a ser utilizado deve ser isento de plantas invasoras, pragas e fungos patogênicos para evitar a desinfestação dos canteiros e reduzir os riscos de competição e doenças. É comum o uso de terra do subsolo, misturada com materiais orgânicos (estercos, casca de arroz carbonizada, composto orgânico) ou minerais (vermiculita, fertilizantes). Encontram-se no mercado substratos esterilizados, livres de pragas e doenças. São formulações específicas para a produção de mudas, como: composto orgânico, húmus, espuma fenólica, fibra de coco, entre outros. É importante salientar, segundo Wendling, Ferrari e Grossi (2002) que seja feita a mistura de dois ou mais materiais para a formulação do substrato, visando sempre uma boa aeração, drenagem e fornecimento de nutrientes de forma adequada.

Cada semente de pinhão deve ser plantada preferencialmente em sacos ou vasos plásticos de 18 litros, com altura de 30 cm de diâmetro superior e de 30 cm de diâmetro inferior, ou em baldes plásticos usados e não contaminados quimicamente no padrão de 20 litros. O/a produtor/a poderá inicialmente fazer o plantio em vasos menores e posteriormente a transferência para vasos plásticos maiores de 18 ou 20 litros, também chamado de repique. A não observância do repique implica entrelaçamento da raiz que leva a morte prematura da planta.

No segundo ano é recomendado a realização dos enxertos com as lâminas pré-selecionadas de hastes retiradas de uma matriz produtiva. Segundo os estudos de Zanette et al. (2011), o processo do enxerto é realizado na primavera ou verão utilizando a técnica de borbulhia.

A técnica de borbulhia é a retirada de uma placa ou escudo (propágulo) de 5 a 8 cm de comprimento por 1 cm de largura com uma lâmina de corte. As acículas do propágulo, bem como do porta-enxerto devem ser removidas para facilitar o processo. A coleta das brotações de hábito ortótopo deve ser acondicionada em um recipiente com água até ser implantada no porta-enxerto (Fig. 7).

Figura 7 - Recipiente com água para manter as lâminas de borbulhas com umidade



Fonte: Acervo fotográfico do autor (2021).

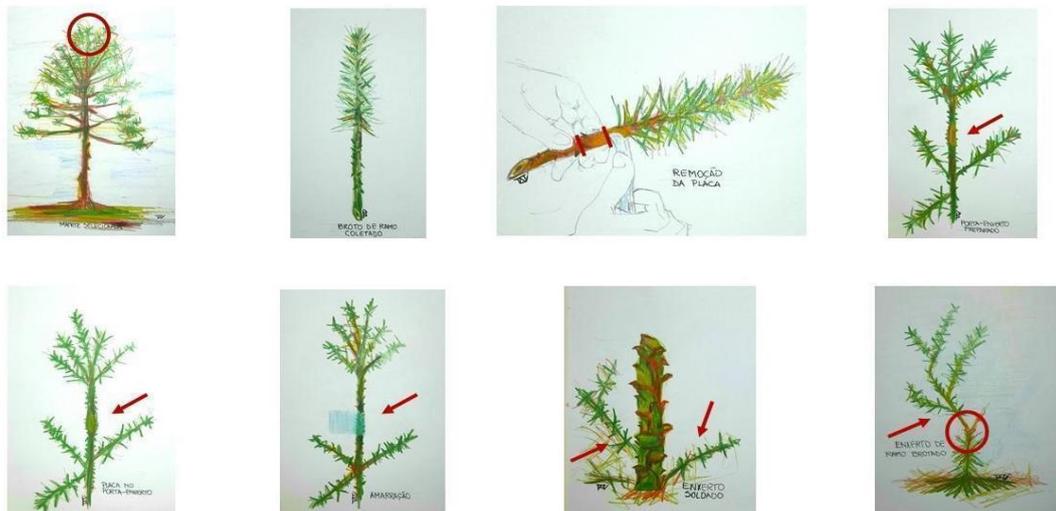
Após fixar o enxerto, esse deve ser amarrado e coberto com fitilho plástico de 2 cm de largura. As plantas enxertadas devem ser mantidas em uma área sombreada ou dentro do viveiro com sombreamento entre 40% e 50%. O fitilho deve ser retirado junto com as brotações após 40 a 45 dias, no momento que atingirem 15 cm de crescimento do enxerto. No inverno seguinte podem ser plantadas no local definitivo

em covas de 50 cm x 50 cm x 50 cm, sendo 50 cm de largura, comprimento e profundidade. É importante observar sempre a rega nos primeiros meses e o controle de brotações acima da placa do enxerto, bem como os predadores. Para controle da formiga *Atta sp.* (cortadeira saúvas) e *Acromyrmex sp.* (quenquéns) recomenda-se a proteção com resina orgânica encontrada em casas agrícolas, uma pasta auto aderente que evita a subida da formiga na planta sem predação.

O processo de enxertia por borbulhia consiste em etapas como a justaposição de uma única gema ou placa sobre um porta-enxerto enraizado. No enxerto de araucária é utilizado o sistema de janela aberta-fechada com placas, ou lâminas de borbulhia. Cada lâmina varia de acordo com o tipo de corte a ser realizado no porta-enxerto e na forma física das gemas ou placas. A borbulhia por gema é realizada na forma de uma placa retangular com padrões entre 5 cm a 8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, realizado com lâmina cortante ou canivete retirado da planta matriz, chamado de ramo porta-borbulhia ou propágulo. O mesmo corte é repetido no porta-enxerto para fixar a placa retirada da planta matriz. Em seguida deve ser amarrada de cima para baixo com fitilho plástico ou fitilho biodegradável (invólucro plástico específico para enxertia). Esse processo deve ser rápido para evitar o ressecamento da placa antes do contato com o porta-enxerto (ESALQ, 2016).

Na Figura 8 observam-se as etapas de enxertia descritas. Cada imagem, quando observada da esquerda para direita, segue a sequência das etapas no processo do enxerto.

Figura 8 - Etapas da técnica da enxertia por borbulhia



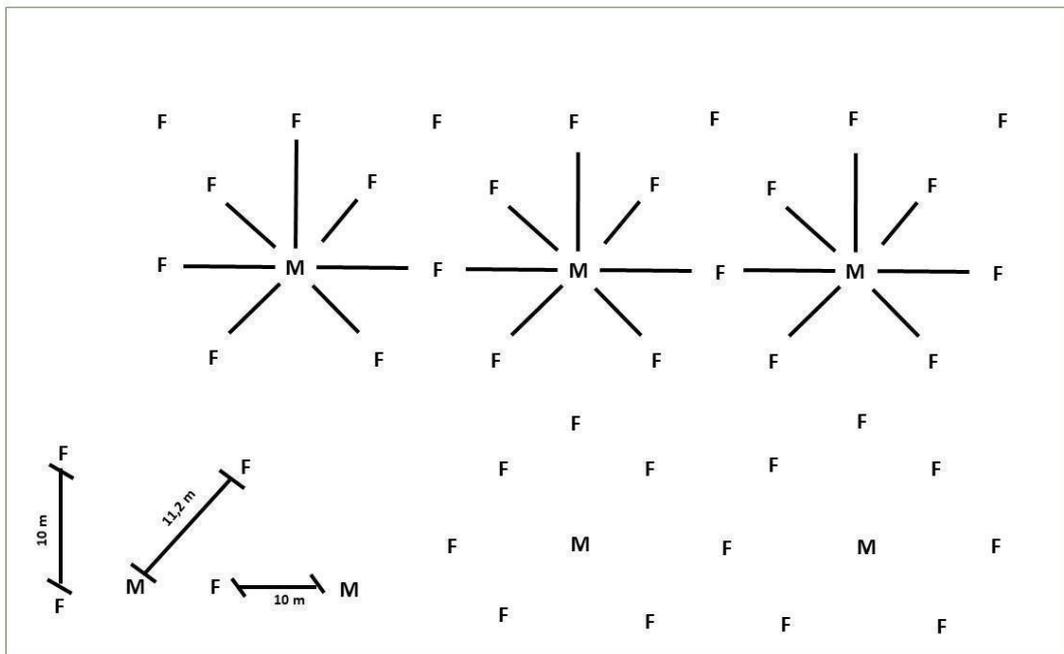
Fonte: Wendling (2015). Desenhos Tatiana Garcia (2021).

O acompanhamento diário é um passo importante para realizar o monitoramento do enxerto, sempre observando se o local onde foi colocada a placa de borbulha não apresenta umidade. Deve-se manter as mudas, nos primeiros dias, com pouca incidência de sol e ventos para não ressecar a placa no enxerto. O substrato deve receber regas diárias para evitar a deficiência hídrica da planta.

A retirada do fitilho ocorre aproximadamente com 45 dias após o enxerto. Fundamental observar se o enxerto ou a placa fixada no porta-enxerto se encontra viva, ou seja, verde igual ao caule do porta enxerto. Se esta se apresentar em boas condições, já é possível a retirada do fitilho e o corte das brotações (ramos) que não fazem parte do enxerto.

Para implantação de um pomar de araucárias precoces, segundo Wendling (2015), deve-se obedecer a proporção de 5 mudas fêmeas para cada uma muda macho em um espaçamento de 10 m por 10 m, sendo 1 muda macho na posição central com as mudas fêmeas ao redor, sempre obedecendo a distância de 10 m entre cada muda e 10 m entre linhas (Fig. 9).

Figura 9 - *Layout* do plantio de mudas enxertadas para formação do pomar de araucárias precoces



Legenda: Sexo das espécies plantadas F - Fêmea ; M - Macho

Fonte: Wendling (2015).

A avaliação do crescimento e desenvolvimento das mudas em campo é um processo importante para garantir a boa qualidade dos enxertos. É imprescindível o cuidado constante com predadores e manchas nas plantas decorrentes da adubação, resíduos orgânicos ou esterco. Após o período de seis a oito anos de crescimento da planta já é possível colher os resultados do enxerto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo foi possível fortalecer a ideia inicial desta pesquisa, que o plantio de araucária por meio da enxertia por borbulhia apresenta uma oportunidade para os agricultores aumentarem a renda familiar na propriedade, contribuindo, também, à conservação desta espécie.

A experiência sobre a técnica da enxertia foi promissora e trouxe bons ensinamentos. É uma técnica simples e fácil de ser realizada, além de não ter altos custos de elaboração. No entanto, percebe-se a necessidade de aprimorar os conhecimentos sobre as etapas do enxerto. A técnica possui procedimentos já consagrados, portanto é indiscutível que ela carece de sensibilidade no manejo do propágulo, no corte das lâminas e na amarração das placas com o fitilho. A atividade requer muito treinamento e a repetição das etapas por diversas vezes até alcançar a experiência necessária para o sucesso do enxerto. Durante o processo foi muito importante o apoio da Embrapa Florestas do Paraná, por meio do pesquisador Ivar Wendling, com o fornecimento das lâminas e a disponibilidade de literatura sobre a técnica do enxerto.

Pela experiência dos enxertos realizados durante a pesquisa em campo, observa-se também a necessidade de uma avaliação mais criteriosa quanto ao tamanho do projeto, clima, substrato, qualidade dos porta-enxertos, umidade, deficiência hídrica, entre outras situações que podem interferir no processo. De acordo com o tamanho do projeto, poderá ser necessário a construção de uma estufa ou determinar um local sombreado próximo a borda de uma mata para proteção das mudas. Para a coleta de sementes é recomendado obter os pinhões brotados dentro da mata. As sementes devem passar por uma classificação antes de serem plantadas, separando brotos quebrados, sementes mofadas ou consumidas por predadores.

A preparação dos porta-enxertos demanda tempo, paciência e sensibilidade para o bom desenvolvimento da planta. O tempo de espera para formação dos porta-

enxertos, é de dois a dois anos e meio entre a coleta das sementes, preparação do substrato, plantio e crescimento das mudas para ser processado o enxerto.

Existem viveiros especializados em mudas de araucária no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Devido ao custo alto das mudas enxertadas é aconselhável que o interessado faça as suas próprias mudas. O Rio Grande do Sul não possui comercialização de mudas enxertadas, somente mudas para porta-enxertos. Os maiores viveiristas de mudas enxertadas estão localizados em Santa Catarina e no estado do Paraná.

REFERÊNCIAS

AQUINO, F. M. **Cultivo da *Araucária angustifolia***: análise de viabilidade econômico-financeira. Florianópolis: BRDE, Agência de Florianópolis, Gerência de Planejamento, 2005. 53 p.

BELEDELI, M. **Safra de pinhão no RS será farta e de boa qualidade**. Jornal do Comércio, publicado em 07 de maio de 2021. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/agro/2021/05/791472-safra-de-pinhao-no-rs-sera-farta-e-de-boa-qualidade.html. Acesso em: 15 out. 2021.

BOGONI J. A.; MUNIZ-TAGLIARI M.; PERONI N.; PERES C. A. Testing the keystone plant resource role of a flagship subtropical tree species (*Araucaria angustifolia*) in the Brazilian Atlantic Forest. **Ecological Indicators**, v.118, 2020. doi:10.1016/j.ecolind.2020.106778.

BOURSCHEIT, A. **Colheitas e regeneração dos pinheirais**. O Eco, publicado em 16 de junho de 2009. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/21939-colheitas-e-regeneracao-das-matas/>. Acesso em: 19 dez. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DOU de 26 de dezembro de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 19 dez. 2021.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DOU de 16 de setembro de 1965. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-norma-atualizada-pl.html>. Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DOU de 13 de fevereiro de 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. **Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014.** Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" [...]. Brasília, DOU 18 de dezembro de 2014. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p.

CASTRO, M.B.; BARBOSA, A.C.M.C.; POMPEU, P.V. et al. Will the emblematic southern conifer *Araucaria angustifolia* survive to climate change in Brazil? **Biodivers Conserv**, v.29, p.591-607, 2019. doi:10.1007/s10531-019-01900-x

CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras. **Análise integrada das cadeias produtivas de espécies nativas da floresta ombrófila mista e seu impacto sobre esse ecossistema.** Fundação Grupo O Boticario, 2012. Disponível em: <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/Volume%20I%20-%20Diagnostico%20das%20cadeias%20produtivas%20do%20pinhao%20e%20da%20erva%20mate.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

CRUZ, A.P.; GIEHL, E.L.H.; LEVIS, C. et al. Pre-colonial Amerindian legacies in forest composition of southern Brazil. **PLoS One**, v.15, p.1-18, 2020. doi:10.1371/journal.pone.0235819.

DE HOOG, R. J. **Site-nutrition-growth relationships of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. in southern Brazil.** 1981. 161f. Tese (Doutorado) - Universität Freiburg, Freiburg, 1981.

DE HOOG, R. J.; DIETRICH, A. B. Avaliação de sítio para *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em povoamentos artificiais. **Brasil Florestal**, Brasília, v.10, n.37, p.19-71, 1979.

ESALQ. **Resposta técnica.** São Paulo: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2016.

FINEP-UFPR. **Regeneração do Pinheiro do Paraná.** Pesquisa em Produtos Florestais do Estado do Paraná. Relatório Final, Universidade Federal do Paraná., 1980. 223p.

GARCIA, R. J. F. Araucariaceae In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M.; MELHEM, T.S.; BITTRICH, V.; KAMEYAMA, C. (eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 2, p.1-2, 2002.

GOOR, C. P. **Reflorestamento com coníferas no Brasil:** aspectos ecológicos das plantações na região Sul, particularmente com *Pinus elliottii* e *Araucaria angustifolia*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Setor de Inventários Florestais, 1965. 58 p.

GUADAGNIN, D. L.; SOBRAL, M.; BECKER, F. G. A biodiversidade da região do Planalto das Araucárias no Rio Grande do Sul: importância, ameaças e recomendações. In: RICHTER, M. (org.) **Conservação da biodiversidade & desenvolvimento sustentável de São Francisco de Paula**. Um plano preliminar Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998. 106p.

GUERRA, M. P.; SILVEIRA, V.; REIS, M. S. dos; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da araucária (*araucária angustifolia*). In: SIMÕES, L.L.; LINO, C.F. (Org.). **Sustentável mata atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: SENAC, 2002.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. Boston: Prentice-Hall, 2011. 915 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. IBGE, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#resultado>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. Á. (orgs.). **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Tradução Flávia Anderson, Chris Hieatt. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

MATTOS, J. R. **O pinheiro brasileiro**. v. I. 2. ed. Lages: Ed. Artes Gráficas Princesa Ltda, 1994. 223 p.

MELLO, C. C. de. **Enxertia de Araucária araucana (Molina) K. Koch em Araucaria angustifolia (Bertol.)**. 2021. 59f. Dissertação Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

ORELLANA, E.; VANCLAY, J. K. Could native Araucaria forests be managed for timber production on small farms in southern Brazil? **For Ecol Manage**, v.430, p.1-9, 2018. doi: 10.1016/j.foreco.2018.07.057.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277p.

RAMOS, A. **Eles arriscam a própria vida para colher pinhão**. Correio Lageano. publicado em 13 abr. 2018. Disponível em: <https://clmais.com.br/eles-arriscam-a-propria-vida-para-colher-pinhao/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. **Araucariaceae**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, v.28-30, p.1-320, 1978.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul: levantamento das espécies florestais nativas com a possibilidade de incremento e desenvolvimento**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biol Conserv**, v.142, n.6, p.1141-1153, 2009. doi:10.1016/j.biocon.2009.02.021.

RICHTER, M. **Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável de São Francisco de Paula**: Um plano de ação preliminar. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. 106 p.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002**. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, DOE de 01 de janeiro de 2003. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/legis/m010/M0100099.ASP?HidTipo=TEXTO&HidTodasNormas=320&hTexto=&Hid_IDNorma=320. Acesso em: 19 jan. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Consema nº 383/2018**. Dispõe sobre os procedimentos e critérios para certificação e exploração de florestas plantadas com espécies nativas desenvolvidas no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, DOE de 22 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201810/24163723-383-2018-criterios-e-procedimentos-para-certificacao-e-exploracao-de-florestas-plantadas-com-especies-nativas.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2021.

SHIMIZU, J. Y.; OLIVEIRA, Y. M. M. **Distribuição, variação e usos dos recursos genéticos de araucária no sul do Brasil**. Documento nº 4. Curitiba: Unidade Regional de Pesquisa Centro-Sul, 1981. 9p.

SILVA, C. V.; MIGUEL, L. A. Os canais de comercialização do pinhão e seus agentes, em São Francisco de Paula - RS. **Floresta**, Curitiba, v.47, n.4, p.489-500, out./mar. 2017. doi: 10.5380/rf.v47i4.49570.

SILVA, C.V. **Aspectos da obtenção e comercialização de pinhão na região de Caçador - SC**. 2006. 123f. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006.

SILVA, C.V.; REIS, M.S. Produção de pinhão na região de Caçador, SC: aspectos da obtenção e sua importância para comunidades locais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.19, n.4, p.363-374, out.-dez., 2009.

SIMINSKI, A. **Proibição do corte de araucárias - sem incentivo ao plantio - prejudicou espécie**. Reportagem de Rafael Macedo, especial para a Gazeta do Povo, publicada em 26 de outubro de 2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/parana/proibicao-do-corte-de-araucarias---sem-incentivo-ao-plantio---prejudicou-especie-21qz8fk490kp87xl3fllyeat6/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

TAGLIARI, M.M.; LEVIS, C.; FLORES, B.M. et al. Collaborative management as a way to enhance Araucaria Forest resilience. **Perspect Ecol Conserv**, v.19, p.131-142, 2021. doi:10.1016/J.PECON.2021.03.002

WENDLING, I. **Enxertia e florescimento precoce em Araucaria angustifolia**. Comunicado técnico, 272. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/897165>. Acesso em: 14 dez. 2021.

WENDLING, I. **Tecnologia de enxertia de Araucária angustifolia para produção precoce de pinhões, com plantas de porte reduzido**. Comunicado técnico, 351. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 8 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125311/1/CT-351-lvar.pdf> Acesso em: 8 dez. 2021.

WENDLING, I.; MEDER, R.; WARBURTON, P.; ESTEVES MAGALHAES, W. L. Near infrared spectroscopy as a tool for predicting growth habit and gender of *Araucaria angustifolia*. **Australian Forestry**, v.82, n.3, p.151-156, 2019. doi:10.1080/00049158.2019.1651976.

WENDLING, I; FERRARI, M. P.; GROSSI, F. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. Documentos, 79. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 48 p.

WENDLING, I; ZANETTE, F. (eds.). **Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios**. Brasília: Embrapa, 2017.

WILSON, O.J.; WALTERS, R.J.; MAYLE, F.E. et al. Cold spot microrefugia hold the key to survival for Brazil's Critically Endangered *Araucaria* tree. **Glob Chang Biol**, v.25, p.4339-4351, 2019. doi:10.1111/gcb.14755

ZANETTE, F. *Araucaria angustifolia*: uma fruteira nativa. **Synergismus scyentifica**, v.13, n.1, p.53-56, 2018.

ZANETTE, F.; OLIVEIRA, L.S.; BIASI, L. A. Grafting of *araucaria angustifolia* (bertol.) Kuntze through the four seasons of the year. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal SP, v.33, n.4, p.1364-1370, dez. 2011.

3 ARTIGO II - REPOSIÇÃO FLORESTAL

PLANTIOS DE ARAUCÁRIA PRECOCE (*ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA*) EM CONSÓRCIO COM OUTRAS ESPÉCIES NATIVAS PARA REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA NUMA PROPRIEDADE RURAL EM SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

RESUMO

No contexto atual a Reposição Florestal Obrigatória - RFO é uma exigência para o licenciamento florestal no Rio Grande do Sul. Este estudo tem por objetivo apresentar uma alternativa para os licenciamentos florestais, com cenários de investimentos de plantios em consórcio de araucárias precoces com outras espécies nativas em propriedades rurais, do município de São Francisco de Paula/RS. Foram elaboradas quatro tabelas que apresentam os cenários de investimentos. A primeira tabela com um plantio de 100 mudas de araucárias precoces e 100 mudas de espécies nativas com investimento de R\$7.540,00; a segunda com 70 mudas precoces e 130 mudas nativas com investimento de R\$5.602,00, a terceira com 50 mudas precoces e 150 nativas com investimento de R\$4.310,00, a quarta planilha com 30 mudas precoces e 170 nativas com investimento de R\$3.018,00. O retorno do investimento foi calculado a partir da primeira tabela, após a produção de pinhão estimada em 2.400kg por hectare/ano, ao preço de R\$4,00/kg, safra 2021, o produtor rural terá um faturamento de R\$9.600,00/ano. Os quatro cenários apresentam viabilidade técnica e econômica, atendem as normativas ambientais, e permitem um aumento dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade da região. É necessário que a gestão pública confie na viabilidade do sistema e busque apoio da universidade para novos cenários que permitam mais efetividade para a compensação ambiental no município.

Palavras-Chave: Conservação; Manejo; Licenciamento; Degradação; Enxertia

ABSTRACT

In the current context, Mandatory Forest Replacement - RFO is a requirement for forest licensing in Rio Grande do Sul. This study aims to present an alternative for forest licensing, with scenarios of plantation investments in a consortium of early araucarias with other native species in rural properties, in the municipality of São Francisco de Paula/RS. Four tables were prepared presenting the investment scenarios. The first table with a planting of 100 seedlings of early araucarias and 100 seedlings of native species with an investment of R\$7,540.00; the second with 70 early seedlings and 130 native seedlings with an investment of R\$5,602.00, the third with 50 early and 150 native seedlings with an investment of R\$4,310.00, the fourth spreadsheet with 30 early and 170 native seedlings with an investment of R\$3,018.00. The return on investment was calculated from the first table, after the production of pinion estimated at 2,400kg per hectare/year, at the price of R\$4.00/kg, harvest 2021, the rural producer will have a turnover of R\$9,600.00/year. The four scenarios present technical and economic feasibility, meet environmental regulations, and allow an increase in ecosystem services and biodiversity in the region. Public management must rely on

the viability of the system and seek support from the university for new scenarios that allow more effective environmental compensation in the municipality.

Key words: Conservation; Management; Licensing; Degradation; Grafting

INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande do Sul, particularmente, é possível solicitar a supressão ou manejo de indivíduos da vegetação nativa em determinadas situações previstas na Lei Estadual Nº 9.519/1992, conhecido como Código Florestal Estadual, e Lei Federal Nº 12.651/2012. Antes, o Alvará Florestal era emitido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado, mas com a municipalização do licenciamento ambiental, viabilizada pela Lei Complementar Nº 140/2011, passou a ser pelos órgãos ambientais municipais habilitados. Pela Lei Estadual de 1992, permitiu a supressão de árvores que oferecem risco à vida ou ao patrimônio, transplante de espécies ameaçadas, como a *Dicksonia sellowiana* (xaxim) e algumas palmeiras e figueiras, corte de indivíduos de espécies nativas em florestas plantadas e supressão de indivíduos de espécies exóticas utilizados para restauração de Áreas de Preservação Permanente (RIO GRANDE DO SUL, 1992).

No município de São Francisco de Paula, a partir da Lei Ordinária Nº 2689/2010 e do Termo de Cooperação Mata Atlântica Nº 03/2020, o licenciamento ambiental foi municipalizado e o Alvará Florestal passou a ser emitido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS. O Convênio da Mata Atlântica delega competência ao poder público ambiental do município para a realização da gestão florestal, que deverá levar em consideração as restrições impostas pela Lei Federal Nº 11.428/2006, denominada “Lei da Mata Atlântica”. São Francisco de Paula é um dos 275 municípios do Rio Grande do Sul conveniados para licenciamento florestal (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Conforme Klein (2022), com base nos dados fornecidos pelo Projeto MapBiomias, o território de São Francisco de Paula, entre os anos de 1985 e 2020, teve uma redução de área com Floresta Ombrófila Mista de 7,51%, ou seja, 7.760 hectare (ha) foram suprimidas neste período. As espécies que compõem este ecossistema florestal, pela Lei da Mata Atlântica, ficam proibidas de supressão e devem ter prioridade para reposição florestal no município. Assim, qualquer empreendimento, ou até mesmo uma necessidade de corte por provável prejuízo ao

imóvel, mediante o licenciamento ambiental junto a Prefeitura Municipal, poderá suprimir e, em seguida, compensar com o plantio de espécies nativas.

No Rio Grande do Sul, a Lei Estadual N.º 9.519/1992, que institui o Código Florestal do Estado, e a Instrução Normativa - IN SEMA/RS N.º 01/2018, exigem a reposição florestal como medida legal para mitigação, compensação ou reparação pelo corte de árvores nativas ou recuperação de áreas degradadas.

A RFO da IN N.º 01/2018 foi construída com base em leis federais que a instrumentação, como a Lei Federal N.º 12.651/2012, o Código Florestal Brasileiro, a Lei Federal N.º 11.428/2006, Lei da Mata Atlântica, e a Resolução CONAMA N.º 33/1994 que define os estágios sucessionais da Mata Atlântica no sul do Brasil. Ela também considerou o disposto na Lei Estadual N.º 9.519/92, a qual define a Política Florestal Estadual.

Estas leis esclarecem que nas áreas onde ocorreu o dano ambiental precisam ser asseguradas a mitigação e a conservação das populações das espécies suprimidas. A Lei Federal N.º 11.428/06, no seu Artigo 17, determina que a supressão de vegetação primária ou secundária, deverão ser compensados prioritariamente em área, por meio da doação ao Poder Público do local com a mesma extensão de área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, observando sempre a mesma microbacia e no mesmo município ou região metropolitana.

A IN estabelece a proibição da compensação em Reserva Legal- RL e Área de Proteção Permanente- APP, e também não é permitida a solicitação para corte no futuro de área utilizada para reposição florestal. Longo!

Quando o proprietário solicitar o Alvará Florestal na SEMAS em São Francisco de Paula, depois de autorizada a supressão, ele assina um documento chamado de "Condicionante de Licença" que estabelece um acordo entre o município e o proponente. Nesse documento consta, por exemplo, quantas plantas e quais as espécies que deverá plantar e a obrigatoriedade da comprovação fotográfica daquele plantio, após um ano.

O cálculo da quantidade de mudas é realizado com base no Diâmetro da Altura do Peito – DAP dos espécimes a serem suprimidos. Por intermédio da obtenção, em campo, da circunferência à altura do peito, a partir da medida da base da árvore até atingir 1,30 m, calcula-se o diâmetro que será usado para o cálculo da compensação. Se o DAP for maior do que 15 cm deve-se plantar 15 mudas para cada árvore cortada.

Se for menor do que 15 cm deverão ser plantadas 10 mudas para cada metro estérreo suprimido.

A IN SEMA Nº 01/2018 estabelece que a reposição florestal não é obrigatória nos casos em que o manejo florestal não resulte em resíduos e produtos madeireiros, como a roçada, rebaixamento de biomassa de campo. Para áreas maiores, acima de um hectare, é calculada a compensação de 900 mudas por hectares. É importante salientar que não é possível compensar a mesma área suprimida por uma área equivalente onde já há uma mata estabelecida como RL e APP. Para a RFO ser encaminhada ao órgão licenciador é obrigatória a emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, assinada por um profissional registrado no seu conselho de classe, tanto para elaboração e execução do projeto. A ART deve ser de quatro anos.

A compensação por mudas somente poderá ser realizada quando não houver área equivalente para compensar ou se área impactada for menor do que 1 hectare. Na eventualidade do proponente desejar fazer a implantação de Sistema Agroflorestal – SAF poderá fazê-lo de forma isolada ou combinado com outras espécies. É importante salientar que o término do processo de compensação ocorrerá somente após findar os quatro anos de acompanhamento e apresentação dos relatórios anuais ao órgão licenciador. No entendimento da IN SEMA Nº 01/2018, o proponente não poderá solicitar aproveitamento de madeira da área recuperada onde foi realizada a RFO.

Baseado nos processos de solicitação para autorização da supressão de árvores pertencentes à vegetação nativa junto a SEMAS, nos anos de 2019 e 2020, observa-se que a maioria deles é para corte relacionado à categoria “risco à propriedade”. Ou seja, ações individuais, de moradias ou pequenos empreendimentos. Neste tipo de licenciamento, o solicitante pode compensar ou repor a supressão com a anuência do órgão licenciador que determinará a forma e a quantidade de espécies para Reposição Florestal Obrigatória – RFO, com base na legislação. Pelo levantamento realizado nos processos, nestes dois anos, foi solicitado a supressão de cerca de 6.000 espécies arbóreas nativas para compensação ambiental (SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2022).

A presente pesquisa investiga uma alternativa para RFO no contexto de compensação ambiental para o município de São Francisco de Paula, prevista na Instrução Normativa SEMA/RS Nº 01 de 2018, na qual estabelece as condições para

reposição florestal de uma área em que foi realizada a supressão de espécies arbóreas nativas pelo proprietário. Por essa IN é possível três alternativas, que são: i) a compensação ambiental por área equivalente ao dano; ii) pelo plantio de mudas; iii) por compensação em obras públicas. No entanto, a Lei da Mata Atlântica estabelece que a compensação por área deva ser priorizada, e a pôr plantio somente poderá ser realizada quando não houver condições e com a autorização expressa do órgão licenciador (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

No entanto, é muito importante a seleção da área para o plantio das espécies a serem “compensadas ambientalmente”. O potencial de conectividade da área de plantio com fragmentos florestais dentro e fora da propriedade, por exemplo, poderiam contribuir para a restauração florestal. Outra situação é o acompanhamento das espécies plantadas, que devem ser comprovadas após um ano da emissão do Alvará Florestal, e monitoradas até quatro anos após o plantio. São Francisco de Paula é o 15º município do estado em área territorial e a equipe de fiscalização da SEMAS é pequena. Esses fatores dificultam as vistorias em pequenas áreas de plantios, distribuídas ao longo do território municipal.

Para tal, o estudo sugere um trabalho em conjunto com a prefeitura municipal de São Francisco de Paula para utilização de um consórcio de plantas na RFO com Araucária precoce e outras espécies nativas de frutíferas e arbóreas, como uma alternativa para projetos de reposição, quando da supressão de espécies nativas na propriedade. Sempre com a anuência do município.

Além disso trazer renda para a propriedade, promover alimentação para a fauna, o aumento da produção de pinhão e frutíferas nativas, contemplar a biodiversidade local e diminuir a pressão sobre os remanescentes da floresta com araucária na região, será apresentado uma oportunidade de reposição florestal a partir de quatro cenários de investimentos, com a finalidade de proporcionar diferentes opções de orçamento.

Serão apresentados cenários de investimento que tem como eixo principal o consórcio com plantios de araucária precoce e espécies nativas frutíferas e arbóreas, pretendendo o aumento da variabilidade genética, restabelecimento dos serviços ecossistêmicos e a geração de renda para os proprietários rurais com a colheita do pinhão e frutas nativas. Como uma forma de reduzir o custeio da RFO, quando as espécies iniciarem a produção de frutas e sementes.

A araucária precoce surge da técnica de enxertia desenvolvida pela Embrapa Floresta (WENDLING, 2015) com a intenção da produção de uma planta enxertada que produzirá o pinhão mais cedo que uma árvore não enxertada. A produção de uma araucária enxertada acontece entre seis a oito anos e alcança a altura de seis a quinze metros, podendo iniciar a sua produção a partir do terceiro ano.

A intenção da técnica é reduzir a pressão sobre a remanescente da Floresta com Araucária e agregar valor comercial com o processo de enxertia. O pinhão é uma semente que possui forte influência na dieta das famílias da região e principalmente serve de alimento para a fauna no inverno. A intenção não é substituir a planta nativa, mas aumentar a variabilidade genética, manter a recuperação do Bioma da Mata Atlântica e a beleza cênica da paisagem dos Campos de Cima da Serra.

Para Wendling (citação verbal, 2022) pela técnica da enxertia e por intermédio de genótipos isolados, pode-se garantir no futuro a variabilidade desta planta para que se tenha uma genética melhor. Além disso, como é uma espécie de "interesse", a enxertia pode promover a conservação pelo seu uso.

Na safra de pinhão em 2021, em São Francisco de Paula, foram coletadas 120 toneladas, ao preço de R\$4,00 o kilo, o que proporciona o faturamento de R\$480.000,00. Este valor pode ser maior, a depender da oferta e da demanda (EMATER-RS, 2021). No entanto, o custo da enxertia de uma araucária é elevado para um produtor rural se comparado com os custos de um plantio convencional. Mesmo considerando o fator custo é necessário avaliar o retorno do investimento nos próximos 6 a 8 anos do plantio das espécies consorciadas neste estudo. No entanto, se não tiver incentivo, tanto financeiro quanto técnico, o produtor rural não reconhece no sistema de consórcio de espécies nativas com araucária precoce, como um projeto econômico que pode gerar renda à propriedade.

METODOLOGIA

A área de estudo refere-se ao município de São Francisco de Paula, situado na região dos Campos de Cima da Serra, nordeste do estado do Rio Grande do Sul. Tem uma área territorial de 3.317,858 km² e uma população estimada de 21.871 pessoas (IBGE, 2020). Conforme IBGE/Cidades (2020), no último Censo de 2017 o município possuía 1.355 propriedades rurais, sendo a área de agropecuária 232.902 hectares,

em SAFs 16.088 ha. Em florestas naturais 3.538 ha, florestas situadas em APP e RL 34.090 ha e plantadas 35.549 ha.

A pesquisa iniciou com uma revisão bibliográfica em publicações científicas, visando uma cobertura ampla da temática a fim de encontrar respostas aos problemas formulados (GIL, 2007). Também se verificou em documentos oficiais, principalmente legislação, sobre reposição florestal e compensação ambiental, ou seja, dados e informações que ainda não foram tratados científica ou analiticamente. A partir das informações obtidas nesta etapa, foram elaborados cenários de investimentos de plantios, com a definição das espécies a serem plantadas e os custos de cada muda, apresentados no formato de tabelas.

Este estudo propõe o plantio em consórcio numa área de 1 hectare (ha), podendo ser em áreas maiores ou menores conforme a necessidade do proponente da supressão de espécies nativas autorizado pelo órgão florestal do município. O estudo poderá ser realizado em qualquer propriedade rural da região, desde que tenha espaço e condições para atender as condicionantes da RFO.

As tabelas foram montadas partindo da ideia de um plantio consorciado de araucária precoce com outras espécies nativas. As espécies selecionadas para o plantio são do Bioma Mata Atlântica, do ecossistema Floresta Ombrófila Mista, pertencentes ao clima e ao solo regional. Foram selecionadas 12 espécies de frutíferas nativas e arbóreas para compor os cenários de investimentos conjuntamente com as araucárias precoces. As espécies foram escolhidas conforme estudo preliminar com a Secretaria do Meio Ambiente de São Francisco de Paula, por serem de fácil aquisição nos viveiros da região e se adaptarem melhor às condições de clima e solo local.

São plantas para diferentes fases ou estágios sucessionais, ou seja, espécies secundárias, secundárias iniciais e tardias, pioneiras e de clímax. A escolha das frutíferas nativas reflete uma tentativa de atrair a fauna dispersora, a partir dos primeiros anos de estabelecimento do plantio (Quadro 1).

No Quadro 1 estão relacionadas às 12 espécies que fazem parte do Bioma e que estão adaptadas ao clima e solo da região, oferecendo também facilidade na aquisição de mudas nos viveiros escolhidos.

Quadro 1 - Lista de espécies nativas do Bioma Mata Atlântica selecionadas

Nome Popular	Nome Científico	Família	Ecologia Sucessional
Araçá amarelo	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Secundária inicial
Araçá vermelho	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Clímax
Araucária precoce	<i>Araucária angustifolia</i>	Araucariaceae	Pioneira
Aroeira bugre	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Anacardiaceae	Pioneira
Camboatá branco	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Sapindaceae	Secundária tardia
Camboatá vermelho	<i>Yupania vernalis</i>	Sapindaceae	Secundária tardia
Cerejeira do mato	<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae	Secundária tardia
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Aquifoliaceae	Secundária
Goiabeira serrana	<i>Acca sellowiana</i>	Myrtaceae	Pioneira
Ipê amarelo	<i>Tabebuia pulcherrima</i>	Bignoniaceae	Secundária inicial
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Pioneira

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Após a seleção das espécies, foram orçados os preços em quatro viveiros, no município e na região sul. As distâncias de cada viveiro, em relação a sede do município, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Localização dos viveiros e a distância em relação a sede de São Francisco de Paula/RS

Viveiro	Localização	Distância em Km
1	Distrito Rincão dos Kroeff, SFP/RS	40
2	Esmeralda/RS	259
3	Monte Castelo/SC	533
4	Porto Amazonas/PR	589

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na Tabela 2 está o orçamento realizado em cada viveiro em janeiro de 2022, por e-mail e telefone. Alguns valores de mudas não foram fornecidos pelos viveiros

pois não tinham ou estavam em falta naquele momento. Os viveiros 1 e 2 não comercializam mudas de araucária precoce.

Tabela 2 - Preço de mudas nos viveiros do RS, SC, PR (R\$, janeiro de 2022)

Nome Popular	Viveiros			
	1	2	3	4
Araçá amarelo	5,00	5,00	2,00	–
Araçá vermelho	5,00	5,00	2,00	–
Araucária precoce	–	–	150,00	70,00
Aroeira bugre	–	5,00	2,00	–
Camboatá branco	–	5,00	2,00	–
Camboatá vermelho	–	5,00	2,00	–
Cerejeira do mato	–	5,00	2,00	–
Erva-mate	–	5,00	1,45	–
Goiabeira serrana	10,00	–	2,00	–
Ipê amarelo	–	5,00	2,00	–
Pitanga	5,00	5,00	2,00	–

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Para esta análise, do custo de transporte das mudas do viveiro até as propriedades, foi calculado o preço por quilômetro rodado. O custo médio do deslocamento viário (frete) é de R\$1,20 por km. Considerando os viveiros mais distantes, o frete fica viável acima de 10 mil mudas. Os viveiros 3 e 4 somente transportam carga fechada, ou seja, uma quantidade de mudas que completem a carga. O 4 só transporta quando o pedido for acima de R\$5.000,00, mesmo assim cobrando o frete. O 1 entrega em São Francisco de Paula sem cobrar o frete para compras acima de cem mudas. O viveiro 2 não se envolve com o transporte, o comprador tem que providenciar o frete.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a composição dos cenários, foram utilizados os valores de cada muda de frutíferas nativas e arbóreas do viveiro 2, por estar mais próximo do município e possuir todas as variedades descritas na tabela 2. Para a araucária precoce utilizou-se o menor preço do viveiro 4. As quantidades foram calculadas e distribuídas proporcionalmente ao tamanho da área de 1 hectare em cada cenário de custo.

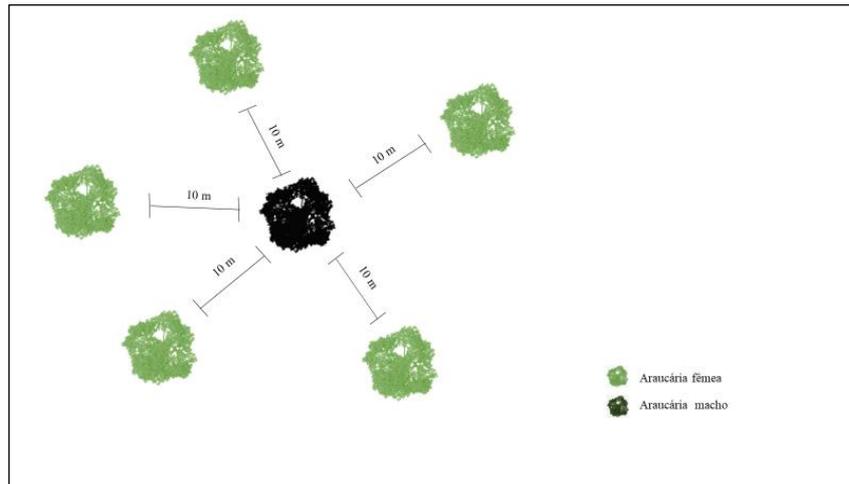
Conforme os estudos desta pesquisa, foi selecionada uma área de 10.000 m², pressupondo-se que a configuração esteja mais próxima de um quadrado de 100 m X 100 m. Nesta configuração poder-se-á plantar até 200 mudas, entre araucárias precoces e espécies nativas. Para as mudas de frutíferas nativas e arbóreas o espaçamento é de 5 m x 5 m entrelinhas e entre plantas consorciadas com as araucárias precoces.

A distribuição das plantas de araucárias é de 10 m x 10 m entre linhas e 10 m x 10 m entre plantas. Este cálculo é um padrão descrito pela pesquisa da Embrapa Florestas do Paraná para construção de pomares de araucárias.

Este formato de pomares especifica a proporção de 100 mudas precoces por hectare. Segundo os estudos, deve-se observar o plantio de uma muda do sexo macho para cada cinco mudas do sexo fêmea, sempre buscando distribuí-las preferencialmente de forma circular para que a planta-macho fique no centro das plantas-fêmeas, facilitando a polinização (WENDLING, 2015).

Na Figura 1 pode-se observar a relação do distanciamento de cada araucária, com uma planta macho ao centro e no seu entorno cinco fêmeas. Dependendo das condições do lugar, poderá ser colocada uma ou duas plantas fêmeas a mais para aproveitamento da área, caso o terreno não forme um quadrado perfeito.

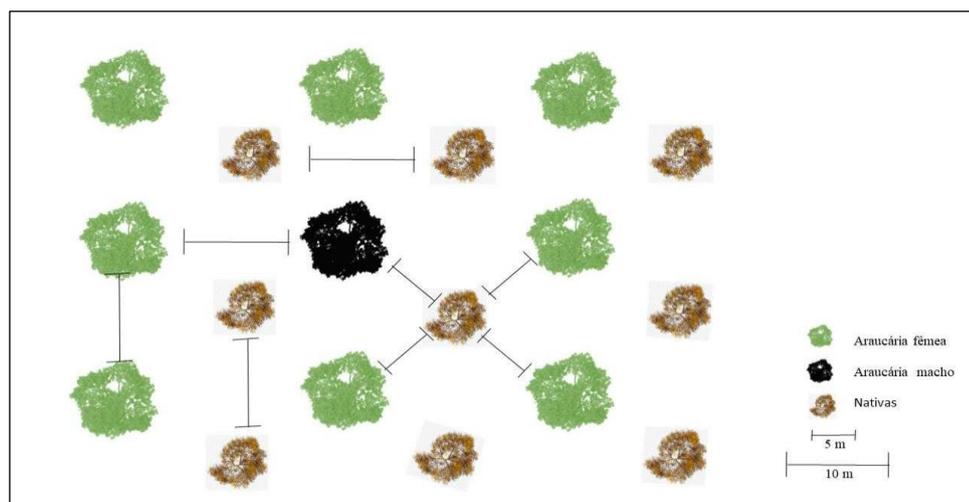
Figura 1 - Distribuição e distância entre as araucárias macho e fêmeas enxertadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na Figura 2 pode-se observar a distribuição das mudas nativas selecionadas de frutíferas e arbóreas com araucária precoce na mesma área, formando o consórcio de plantas. A composição é o total de 200 mudas nativas entre as araucárias precoces com frutíferas e arbóreas selecionadas em consonância com as mudas selecionadas da tabela 1. Sempre obedecendo uma relação de proporcionalidade do espaçamento das mudas para o tamanho da área.

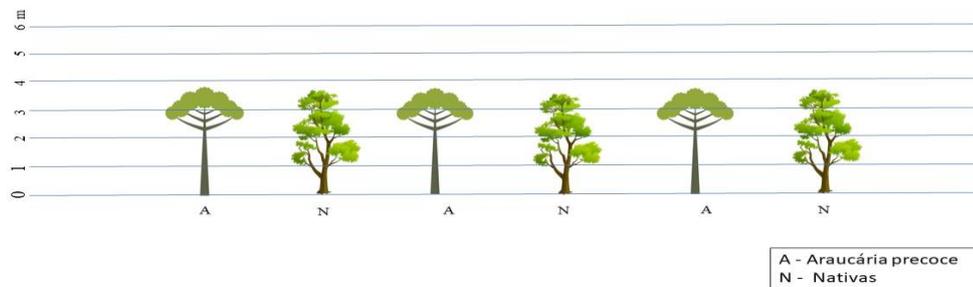
Figura 2 - Distribuição plantio araucária precoce consorciada com nativas na mesma área



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na Figura 3 se observa o perfil do plantio em consórcio de araucárias com outras espécies nativas, demonstrando os estratos de cada planta quando adulta. É possível verificar que as araucárias precoces possuem uma altura próxima às nativas. Cada linha é determinada por uma espécie de planta, ou seja, uma linha de araucárias precoces e outra linha de frutíferas nativas e arbóreas intercaladas e subsequentes, até concluir a área a ser plantada.

Figura 3 - Perfil da floresta consorciada de araucária precoce com espécies nativas de frutíferas e arbóreas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Segundo Ivar Wendling (citação verbal, 2022), para evitar o sombreamento das araucárias precoces, que possuem o crescimento mais lento que as nativas, é recomendado plantar as frutíferas e arbóreas no segundo ano, para evitar o sombreamento das araucárias. Com referência a este estudo, não foram encontrados outros artigos referentes a RFO com consórcio de plantas, principalmente com araucária precoce.

CENÁRIOS DE INVESTIMENTOS

Para além dos serviços ambientais e a conservação dos remanescentes da Mata Atlântica, a introdução da araucária precoce no ecossistema traz benefícios econômicos para a região, o aumento da cadeia produtiva do pinhão, alimento para fauna no inverno e diminuição da pressão sobre os remanescentes da Floresta com Araucária.

O estudo mostra que todos os cenários de investimento, quando implantados eficientemente, podem trazer um retorno financeiro para o produtor rural. No entanto, é necessário ele chegar à gestão pública, ser defendido pela Universidade e estar incluso em projetos pilotos. De fato, não podemos negar que retalhos de plantios oriundos de compensação ambiental por supressão de espécies nativas, frente a realidade do município, não vem se mostrando eficientes, pelo menos é o que se apresenta nos processos relativos à liberação dos Alvarás Florestais.

No entanto, é necessário analisar que os cenários de investimento são planilhas que demonstram diferentes situações, com seus respectivos custos e quantidades de espécies de interesse por m², na área que se deseja implantar a RFO. A recomposição apresentada neste estudo, considera-se viável nos quatro cenários de investimentos, sendo a decisão do proprietário, um aspecto meramente econômico do ponto de vista do retorno financeiro que ele deseja. Portanto, uma reposição não pode ser avaliada somente como custo, mas é necessário pensar no retorno a médio e longo prazo no retorno financeiro para o proprietário da área, tanto quanto para o ecossistema e a biodiversidade da região.

A seguir, na Tabela 3, serão apresentados os quatros cenários com os custos para diferentes possibilidades de composição dos plantios. Para esta análise, o preço da muda foi determinado pelo viveiro de melhor condição de fornecimento. Deve-se calcular os valores de transporte e o cercamento em separado do custo das mudas. Demais despesas do projeto, tais como mão-de-obra, substrato, material para tutoramento, entre outros, normalmente encontram-se na propriedade.

Todos os custos devem ser analisados e discutidos entre as partes no início das atividades. Também é importante salientar a necessidade de realizar uma projeção dos custos para conhecer o retorno do investimento após estabelecimento das plantas, principalmente o retorno das araucárias precoces que devem iniciar a produção após o sexto ano do plantio. O retorno do investimento terá sua efetivação no momento da comercialização do pinhão e das frutas.

Tabela 3 - Cenários de investimento com araucária precoce e espécies nativas (R\$, valor em jan./22).

Nome Popular	Preço Unitário	Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3		Cenário 4	
		Quantidade	Total	Quantidade	Total	Quantidade	Total	Quantidade	Total
Araçá amarelo	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
Araçá vermelho	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
Araucária precoce	70,00	100	7.000,00	70	4.900,00	50	3.500,00	30	2.100,00
Aroeira bugre	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
Camboatá branco	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
Camboatá vermelho	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
Cerejeira do mato	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
Erva-mate	4,00	10	40,00	13	52,00	15	60,00	17	68,00
Goiabeira serrana	10,00	10	100,00	13	130,00	15	150,00	17	170,00
Ipê amarelo	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
Pitanga	5,00	10	50,00	13	65,00	15	75,00	17	85,00
TOTAL		200	7.540,00	200	5.602,00	200	4.310,00	200	3.018,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Cenário 1: é uma proposição com 100 mudas de araucárias precoces e 100 mudas de espécies nativas de frutíferas e arbóreas. Este cenário corresponde a 50% de araucárias precoces e 50% de frutíferas nativas e arbóreas totalizando os 100% da área plantada, com o investimento total de R\$7.540,00.

Cenário 2: foi calculado com 30% de araucárias precoces e 70% de nativas para manter a proporcionalidade do plantio da área total, aumentou-se em 30% as espécies nativas de frutíferas e arbóreas.

Neste planejamento serão plantadas 70 mudas de araucária precoce com 130 mudas das espécies nativas de frutíferas e arbóreas. Além da redução no custo, pelo valor da muda da araucária, houve a adição de mudas nativas proporcionalmente para servir de atrativo para a fauna, aumentando uma das funções dos serviços ecossistêmicos da região. O investimento total é de R\$ 5.602,00.

Cenário 3: foi calculado com 50% de araucárias precoces e 150 mudas de espécies nativas de frutíferas e arbóreas. Possui uma redução significativa de custos, porém com o aumento de frutíferas, tem-se um ganho maior para a biodiversidade, nidificação da fauna, banco de sementes e transporte das mesmas pelos pássaros que visitam o local. O investimento será de R\$ 4.310,00, com redução de custo de 42% relativo ao primeiro cenário.

Cenário 4: foi calculado com 30% de araucárias precoces e 170 mudas de espécies nativas de frutíferas e arbóreas. Esta proposição tem uma redução maior de custo e proporcionalmente um aumento da biodiversidade da região. O investimento será de R\$ 3.018,00 com uma redução de 59,9% em relação ao cenário 1.

Reforçando, o retorno do investimento do plantio das araucárias precoces, ocorrerá quando estiver produzindo as primeiras pinhas, possivelmente entre 6 a 8 anos do plantio.

Portanto, analisando o retorno do investimento, sem maiores demandas, na visão de Wendling (2015), 1 hectare de floresta com araucárias precoces, obedecendo o padrão de 80 plantas fêmeas e 20 plantas macho, após 6 anos do plantio, quando ocorrer a primeira colheita produzirá 2.400 kg de pinhão. Esse resultado o autor compara com a produção de 1 hectare de soja em relação ao plantio de araucárias precoces. O plantio de araucária é mais rentável se levamos em consideração que para o plantio da soja é necessário a cada ano, lavrar a terra, adubar e reutilizar fertilizantes, além de outros custos de mão-de-obra, maquinário e pessoal. Já o plantio

de araucárias precoces, após início da produção, não tem os mesmos custos anuais de uma plantação de soja.

Considerando o preço do pinhão na safra de 2021, de R\$4,00 kg, para uma produção média anual de 2.400 kg de pinhão, fornece ao produtor um faturamento de R\$9.600,00/ano (EMATER, 2021).

Em suma, é importante reforçar os benefícios ambientais deste sistema quanto a biodiversidade, alimentação para fauna no inverno, diminuição da pressão sobre os remanescentes e a sustentabilidade do projeto (CASTANHO, 2015).

Analisando sob o aspecto ambiental com o fortalecimento das espécies de interesse do Bioma da Mata Atlântica, e espécies endêmicas da região, teremos uma relevância na recomposição da vegetação nativa. Para outras análises é possível criar uma conexão com outras florestas, formando assim corredores ecológicos, além de incrementar os serviços ecossistêmicos da propriedade e da região (AYRES, 2005).

Esta metodologia, com diferentes possibilidades de custos, possibilita criar diversas aplicações, como o Sistema Agroflorestal – SAF por meio do manejo com outras espécies nativas como a bracatinga (*Mimosa scabrella*), goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e culturas anuais como batata doce (*Ipomea batatas*), batata inglesa (*Solanum tuberosum*), repolho (*Brassica oleracea var. capitata*), alface (*Lactuca sativa*), por exemplo, conforme a necessidade do proprietário e autorização do órgão licenciador.

Para Wendling (2021), o melhor cenário de investimento, com retorno econômico garantido para o produtor, é o pomar de floresta em 1 hectare, apresentado na tabela 3, cenário 1. O custo inicial é razoável e o interessado poderá valer-se de medidas de compensação ambiental para diminuição de seu custo, bem como buscar recursos junto ao banco ou instituições de fomento para a agricultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diminuição da área de 7,51% da Floresta Ombrófila Mista no período de 35 anos é uma taxa preocupante e necessita de uma análise mais profunda. Evidencia-se, pelos relatórios analisados, que o órgão ambiental municipal está sobrecarregado com as demandas da RFO. Tem-se conhecimento da falta de profissionais na SEMAS do município de São Francisco de Paulo, porém é preciso levar em consideração a importância de manter-se o horto florestal municipal, o zoneamento ecológico, as

interrelações com a Uergs e Ministério Público, para encontrar outras estratégias de gestão que possam trazer mais eficiência aos licenciamentos.

Pelos relatórios relacionados à solicitação dos Alvarás de Floresta em São Francisco de Paula, somente entre os de 2019 e 2020 foram suprimidas 6.000 árvores nativas. A pergunta é, pelos cenários apresentados neste estudo, que preveem o plantio de 200 espécies para 1 hectare, qual a área do município que poderia ser recomposta com floresta nativa? Levando-se em consideração que a perda de área de floresta em São Francisco de Paula nas últimas três décadas foi de cerca de 7.000 hectares, não seria prudente pensar em restabelecer efetivamente os maciços florestais?

REFERÊNCIAS

AYRES, J. M. et al. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil.** fotografias Luiz Claudio Marigo. Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2005 256p.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 19 dez. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DOU de 26 de dezembro de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. **Resolução Conama nº33 de 7 de dezembro de 1994.** Define os estágios sucessionais da vegetação nativa que ocorrem no Rio Grande do Sul. Brasília, DOU no 248, de 30 de dezembro de 1994. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02142051-resolucao-conama-n-33.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2021.

CASTANHO, I., **Pinhão precoce dá viabilidade ao cultivo de araucária.** Gazeta do Povo, publicada em 18 de maio de 2015. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/pinhao-precoce-da-viabilidade-ao-cultivo-de-araucaria-d48kmgu7filwgv2f11n91uz4b/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

EMATER-RS. **Safra 2021 terá oferta maior de pinhão.** Assessoria de Imprensa Emater/RS-Ascar, publicado em 15 de abril de 2021. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/multimidia/noticias/detalhenoticia.php?id=32019#.YiS0NejMJpk>. Acesso em: 19 jan. 2022.

EMBRAPA FLORESTAS. **Estratégias de recuperação**. Código florestal brasileiro, adequação de propriedade rural. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/estrategias-e-tecnicas-de-recuperacao>. Acesso em: 19 jan. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. IBGE, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#resultado>. Acesso em: 19 jan. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

KLEIN, I. J. **As implicações decorrentes das mudanças no uso e cobertura da terra sobre a biodiversidade dos campos de altitude no município de São Francisco de Paula/RS**. 2022. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sustentabilidade, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, RS, 2022.

SEBRAE. **Perfil das cidades gaúchas - São Francisco de Paula**. Porto Alegre: SEBRAE, 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Instrução normativa nº 01/2018**. Procedimentos e Diretrizes para Reposição Florestal Obrigatória. Porto Alegre: SEMA, 2018. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201812/14171747-instrucao-normativa-sema-n-01-2018.pdf>. Acesso em:

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria nº03 de 29 de janeiro de 2020**. Portaria conjunta SEMA/FEPAM. Estabelece o Termo de Cooperação entre Estados e Municípios para delegação de competências para gestão da flora nativa do Bioma Mata Atlântica. Porto Alegre, DOE de 19 fevereiro de 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992**. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, DOE n.º 14, de 21 de janeiro de 1992.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Lei nº 2689, de 22/06/2010**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, cria taxas e dá outras providências. Gabinete do Prefeito, 22 de junho de 2010. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/sao-francisco-de-paula/lei-ordinaria/2010/269/2689/lei-ordinaria-n-2689-2010-dispoe-sobre-o-licenciamento-ambiental-cria-taxas-e-da-outras-providencias-2017-09-29-versao-compilada>.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Dados sobre a Reposição Florestal Obrigatória do município**. São Francisco de Paula: Secretaria de Meio Ambiente – SEMAS, 2020. Disponível em: <https://www.saofranciscodepaula.rs.gov.br/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA. **Termo de Cooperação da Mata Atlântica**. Porto Alegre: SEMA, 2022. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/convenio-mata-atlantica>. Acesso em: 19 jan. 2022.

WENDLING, I. **Tecnologia de enxertia de Araucária angustifolia para produção precoce de pinhões, com plantas de porte reduzido**. Comunicado Técnico, 351 Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 8 p.

WENDLING, I. **Citação verbal via contato telefônico sobre aspectos florestais da enxertia.** 2022.

4 PRODUTO TÉCNICO

Este produto técnico decorre da dissertação elaborada para o Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Hortênsias, na linha de pesquisa Conservação e Manejo da Biodiversidade, intitulada “A Conservação pelo Uso Sustentável do Pinheiro Brasileiro (*Araucaria angustifolia*, (Bertol.) Kuntze) no Município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul”. A pesquisa propõe-se a contribuir com os/as produtores/as rurais, alunos, professores, gestores ambientais, e demais interessados na produção de mudas da araucária enxertadas pela técnica de borbulhia.

Conforme a CAPES (2019), o produto é o resultado palpável de uma atividade docente ou discente, podendo ser realizado de forma individual ou em grupo e confeccionado previamente ao recebimento pelo cliente/receptor. Eles deverão, primordialmente, apresentar origens nas atividades oriundas das linhas de pesquisas do programa de pós-graduação.

O produto técnico constituído, conforme as características profissionais desta pesquisa, foi a organização de um *workshop* para a divulgação da técnica de enxertia de araucária para a produção precoce de pinhão a ser divulgado entre vários setores ligados à produção rural da Região dos Campos de Cima da Serra. O *workshop* está categorizado como um produto de “Evento Organizado” e atende às determinações do Grupo de Trabalho (GT) de Produção Técnica, determinado pela Portaria CAPES Nº 171 de 2 de agosto de 2018 (BRASIL, 2018). Este GT foi responsável pela elaboração de uma listagem composta por 21 diferentes produtos, frutos de resultados obtidos pelas pesquisas desenvolvidas pelos programas de pós-graduação, com foco na produção tecnológica, visando o avanço do conhecimento.

O *workshop* é um tipo de evento que combina conhecimentos teóricos e práticos, para que, sobretudo, os participantes adquiram conhecimento mais específico sobre um determinado assunto. Ele pode ser produzido por meio de uma aula ou oficina que trata de assuntos específicos de forma mais prática, ocorrendo em um único dia, diferentemente dos cursos, que possuem duração mais longa. A oficina é ministrada por um instrutor ou palestrante com expertise na área de conhecimento e os participantes, ao saírem do *workshop*, devem se sentir aptos a colocarem em prática aquilo que aprenderam nas horas de atividade (EVEN3 BLOG, 2022).

O Workshop: Enxerto de Araucária para a Produção Precoce de Pinhão e Madeira foi realizado na Escola Técnica Bom Pastor, localizada no município de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul, no dia 23 de novembro de 2021. Participaram da oficina 18 estudantes do Curso Técnico em Agropecuária, da turma 31.

A Escola foi fundada por imigrantes alemães que se fixaram na Linha Brasil, em Nova Petrópolis, a partir da segunda metade do século XIX. Atualmente oferece quatro cursos técnicos profissionalizantes, que são: Paisagismo, Meio Ambiente, Agrimensura e Agropecuário.

O contato com a Escola Bom Pastor fez parte de uma pesquisa sobre escolas com perfil para área agrícola e ambiental que tinham como foco principal a agricultura familiar na região. A escola possui um sistema de internato para os estudantes que são filhos de agricultores que permanecem na instituição durante a semana e nos finais de semana retornam ao convívio familiar. O sistema de ensino é pioneiro e possui grande repercussão pela qualidade na formação dos jovens. O primeiro contato foi realizado com o Prof. Silvio Peters, mestre pelo PPGAS/Uergs, que encaminhou o projeto à direção da escola. Para este aprendizado, a escola escolheu os alunos da Turma 31, do último semestre do Curso Técnico em Agropecuária para participarem do *Workshop*.

A técnica de enxertia por borbulhia tem a finalidade de proporcionar a produção de pinhão, semente da araucária, de forma mais precoce. A técnica consiste na retirada de uma lâmina do propágulo da araucária, também conhecida como ponteira do pinheiro, para ser enxertada no porta-enxerto ou “cavalo”. A produção de pinhão ocorre no período aproximado de 6 a 8 anos, enquanto uma araucária nativa fornece a partir de 15 anos (WENDLING, 2015).

O *workshop* foi organizado em dois módulos. O primeiro é uma breve história da Floresta com Araucária na região, por meio de uma abordagem sobre o conhecimento técnico da espécie, sua dispersão, valor econômico, renda para a pequena propriedade, bem como alimentação para as famílias e a fauna. O segundo é a experimentação da técnica do enxerto. Por conta da organização pedagógica da Escola Técnica Bom Pastor a oficina foi realizada numa tarde, num período de quatro horas.

4.1 WORKSHOP: ENXERTO DE ARAUCÁRIA PARA A PRODUÇÃO PRECOCE DE PINHÃO E MADEIRA

O Workshop: Enxerto de Araucária para a Produção Precoce de Pinhão e Madeira foi criado para orientar profissionalmente estudantes, professores da rede pública, gestores ambientais e proprietários da área rural, entre outros, interessados no plantio de floresta com araucárias precoces para produção de pinhão em condições de comercialização. A produção de mudas precoces de araucária é um processo de enxerto, realizado pela técnica de borbulhia desenvolvida pela EMBRAPA Florestas do Paraná. A difusão da técnica por intermédio da oficina serve para atender os Campos de Cima da Serra, ou do planalto do sul brasileiro, devido às características fisiográficas da região, mas também poderá ser realizada em qualquer outro lugar desde que se tenha interesse em promover o plantio de araucária.

O *workshop* foi organizado por intermédio da experiência e pesquisa de dissertação de mestrado do Programa de Mestrado Ambiente e Sustentabilidade - PPGAS, da Uergs Hortênsias, sobre o processo de enxertia, seguindo os preceitos teórico-metodológicos, que possibilita a construção de saberes coletivos e individuais na aproximação com os demais participantes.

Esta oficina foi organizada na forma de um roteiro para orientação profissional dos interessados no processo da enxertia. As orientações foram com o intuito de ampliar os saberes socioambientais para conservação da espécie, produção precoce de pinhões, aproveitamento da madeira certificada, aumento da renda familiar na propriedade, distribuição e produção de mudas de araucárias. Outras atividades deste processo como rede de produção de mudas, viveiros especializados em araucárias precoces poderão surgir no decorrer das atividades do workshop de acordo com as demandas dos participantes.

O formato do *workshop* foi planejado numa carga horária de quatro horas, divididos em dois módulos, por intermédio de um vínculo de aprendizagem realizado por um diálogo entre o instrutor e os estudantes. O importante era suscitar perguntas e dúvidas que os motivassem a aplicar os conhecimentos obtidos na oficina. Por isso, foi importante a experiência do instrutor na parte prática. Durante a oficina, divulgou-se o trabalho de pesquisa da EMBRAPA Florestas, responsável pelo desenvolvimento da técnica de enxertia por borbulhia.

A seguir, por meio de uma apresentação de cada módulo, encaminha-se o andamento do Workshop: Enxerto de Araucária para a Produção Precoce de Pinhão e Madeira, realizado no dia 23 de novembro de 2021, das 13h às 17h (Fig. 1).

Figura 1 - Cartaz de divulgação do Workshop: Enxerto de Araucária para a Produção Precoce de Pinhão e Madeira, realizado na Escola Técnica Bom Pastor, no dia 23/11/2021



Fonte: Elaborado por Cássio Adílio Hoffmann e Julio Stelmach (novembro de 2021).

No link <https://projetoaraucariabrasileira.blogspot.com/> é possível encontrar maiores informações sobre o Projeto Araucária Brasileira, desenvolvido durante a realização da pesquisa de mestrado, com informações sobre o Workshop: Enxerto de Araucária para a Produção Precoce de Pinhão e Madeira.

4.1.1 Módulo 1 - A importância da araucária nos Campos de Cima da Serra

Para este momento, a oficina construiu-se a partir de uma base teórica sobre uma breve história da araucária na região dos Campos de Cima da Serra, as perspectivas econômicas e socioambientais da floresta para o produtor rural. Para

esta etapa decorreu 1h30, a partir de um diálogo com os estudantes (Fig. 2), baseado no seguinte roteiro apresentado no *powerpoint*:

- a. Apresentação do palestrante com os objetivos do workshop;
- b. História da araucária na Região e as perspectivas sócio, econômica e ambiental da espécie;
- c. A técnica da enxertia por borbulhias;
- d. Considerações importantes e resposta as perguntas dos estudantes.

Figura 2 - Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária



Fonte: Acervo fotográfico do autor (2021).

A apresentação inicial aos estudantes do Curso Técnico em Agropecuária foi por intermédio de interação e socialização com o grupo participante. A exposição sobre a história da araucária na região foi intercalada entre telas no *powerpoint*, com perguntas para compreensão do conhecimento deles em relação às Florestas com Araucária. Os principais temas discutidos, neste momento, foram: conservação da espécie, leis ambientais, condições de plantio e corte, bem como o Certificado de Identificação de Floresta Plantada com Espécie Nativa – CIFPEN.

No intervalo, entre os dois módulos, eles preencheram um cadastro para receber o certificado de extensão da oficina e responder a um questionário *on-line* sobre os conhecimentos adquiridos durante a oficina. A partir do retorno dos estudantes, foi possível ter um *feedback* sobre a oficina, avaliando o desenvolvimento dela para os futuros encontros a serem realizados.

O questionário foi elaborado no *Google forms* e enviado para o e-mail de cada estudante. Ele está disponível para qualquer acesso atual no seguinte link: https://docs.google.com/forms/d/1TqYn4E-NaN_yTbwOdeOk3ZIN7eycBnjbGjTvpJ8xd6M/edit?usp=sharing. No Apêndice A encontra-se o questionário enviado aos estudantes da oficina.

Após esta pausa, na continuação do *workshop*, eles assistiram um vídeo intitulado “Projeto Araucária”, organizado pelo mestrando que se refere a importância da araucária na região dos Campos de Cima da Serra. Este vídeo foi realizado para a divulgação da pesquisa pelo PPGAS e está disponível no link: https://youtu.be/EL6_cL4mtWQ.

4.1.2 Módulo 2 - Técnica de enxertia na araucária precoce para geração de pinhão e madeira

O segundo módulo ocorreu entre as 14h30 e 17h. Inicialmente foi apresentado por powerpoint informações pertinentes a enxertia, aspectos técnicos do enxerto, criação de pomares, a cadeia do pinhão na região, aspectos de comercialização, valor econômico da atividade, importância do aumento da produção do pinhão e comparativo com outras produções em relação ao custo de produção e vantagens comerciais bem como os aspectos de importância para biodiversidade e sustentabilidade ambiental da espécie e aspectos socioeconômicos para as famílias das pequenas propriedades rurais.

Em seguida, a oficina continuou com a prática da enxertia em exemplares disponibilizados conforme a quantidade de participantes para praticarem o enxerto no cavalo. A enxertia por borbulhia consiste em etapas como a justaposição de uma única gema ou placa sobre um porta-enxerto enraizado. No enxerto de araucária é utilizado o sistema de janela aberta-fechada com placas, ou lâminas de borbulhia.

Cada tipo varia de acordo com o tipo de corte a ser realizado no porta-enxerto e na forma física das gemas ou placas.

A borbulhia por gema é realizada na forma de uma placa retangular com padrões entre 5 cm a 8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, realizado com lâmina cortante ou canivete retirado da planta matriz, chamado de ramo porta-borbulhia ou propágulo. O mesmo corte é repetido no porta-enxerto para fixar a placa retirada da planta matriz. Em seguida deve ser amarrada de cima para baixo com fitilho plástico

ou fitilho biodegradável, que é um invólucro plástico específico para enxertia. Esse processo deve ser rápido para evitar o ressecamento da placa antes do contato com o porta-enxerto (SILVA, 2011). O processo de enxerto requer alguns detalhes técnicos, mas, sobretudo, uma sensibilidade de quem realiza cada passo, desde o corte até a colocação da lâmina no porta-enxerto (WENDLING, 2015).

Nas considerações finais elevou-se a importância da araucária precoce como um “negócio do momento”, pois pode ser considerado como uma ótima renda para pequena propriedade, tem valor agregado na comercialização como pinhão cozido, pinhão moído, a importância da certificação dos pomares, pode ser plantada em Áreas de Proteção Permanentes (APPs), áreas de Reserva Legal (RL), é excelente espécie para Sistemas Agroflorestais (SAFs) e tem boa aceitação no Sistema de Implementação Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF).

A produção de mudas de enxerto de araucária, para produção precoce do pinhão, subjetiva a utilização da sensibilidade, criatividade e a relação do indivíduo com a natureza na busca pelo conhecimento e o saber sobre a floresta com araucária. O método de enxertia é simples e requer a dedicação e a repetição da prática do enxerto por repetidas vezes para aperfeiçoar a técnica. A técnica permite que o indivíduo tenha uma participação espontânea, ativa no processo de conhecimento e no desenvolvimento da habilidade no manejo do enxerto, tendo como impacto social a convivência com o grupo participante, possibilidades de analisar o processo de forma crítica e social, além de buscar o conhecimento, proporcionar uma alternativa de renda futura na propriedade. A técnica proporciona aos grupos prazer, harmonia e respeito à natureza e aos demais entre si.

Após a apresentação, discussão e respostas às perguntas, munidos do conhecimento adquirido na palestra, os participantes, sob a orientação do instrutor, passam a fazer os enxertos na estufa de mudas da escola. Na bancada de serviços da estufa, foram testados, com a participação dos alunos, as técnicas de retirada da placa de um propágulo, abertura e fechamento da janela no porta-enxerto e proteção do enxerto com invólucro plástico, conhecido como fitilho.

Após o evento, os estudantes receberam um e-mail com um formulário elaborado no *Google Forms*, com perguntas para avaliação do conhecimento sobre o enxerto de araucária e a respeito das percepções de cada um sobre a araucária. Para 18 alunos em sala de aula, 11 responderam ao questionário de respostas no *Google Forms*, no período de 25 a 30 de novembro de 2021, Apêndice A.

- a. Os estudantes do curso técnico de agropecuária possuem idade entre 16 a 19 anos.
- b. A maioria dos estudantes reside na área rural. O total de alunos nessa turma é de trinta e um. Estavam presentes no dia do evento dezoito alunos, sendo que onze responderam ao questionário, destes, nove residem na área rural e reconhecem a existência de Florestas com Araucária onde vivem.
- c. A maior parte deles, nove alunos, estão acostumados a consumir pinhão como alimento.
- d. Para a pergunta sobre o plantio de araucárias pela família, seis estudantes informaram que nunca plantaram a espécie, quatro deles, raras vezes lembram de terem plantado. Apenas um aluno respondeu que a família planta árvores de araucária.
- e. Em relação ao plantio da araucária precoce pela técnica de enxertia, nove deles relataram que nunca foram informados sobre isso. Apenas dois estudantes já tinham conhecimento a respeito, a partir de reportagem na TV aberta.
- f. Acerca do que mais chamou a atenção na oficina sobre o enxerto da araucária, a resposta foi com múltipla escolha. Sete respostas apontaram para “a rapidez no crescimento e produção de pinhão”; cinco acharam “importante a melhoria da renda familiar”; quatro foi a “facilidade no processo”, três “uma nova forma de enxerto” e sete responderam “uma possibilidade de produzir mais pinhões na região”.
- g. Quanto à avaliação do potencial econômico da araucária, somente dois estudantes consideraram como um item positivo ao plantio, já os demais mostraram-se mais cautelosos.
- h. Sobre os conhecimentos obtidos após a oficina, também em múltipla escolha, principalmente os relacionados ao interesse em plantar araucária precoce, três estudantes responderam que tinham interesse em ajudar outras famílias para que entendam a importância dessa atividade; dois mostraram interesse em plantar na propriedade e incentivar outros moradores a fazerem o mesmo; outros três têm interesse em plantar araucária precoce na propriedade da família. Os demais possuem interesse em trabalhar com o plantio da espécie para melhorar a distribuição na região onde trabalham ou por outros moradores.

- i. Em relação à percepção deles sobre a araucária precoce na economia familiar, merecem alguns destaques, citados a seguir:

O plantio da araucária é fundamental para evitar excessos na exploração da espécie, como na coleta inadequada e no corte proibido nas florestas. Além de possibilitar uma produção mais rápida de sementes comestíveis e da nobre madeira (Estudante A).

Para assim, gerar uma boa economia a agricultura familiar de forma fácil, já que não precisa de tantos cuidados e insumos (Estudante B).

Ela é uma ótima opção de consórcio; traz um retorno econômico mais rápido; não causa acidentes para acessar os pinhões comparado às araucárias convencionais, que são plantas altas e com galhos frágeis e o incentivo do uso de plantas nativas nas propriedades da região, evita o seu risco de extinção e gera uma economia adicional para os produtores (Estudante C).

Ela é muito importante, pois é uma das maneiras de ter alimento (Estudante D).

Enfim, pela participação na oficina e retorno dos questionários dos estudantes, percebe-se uma boa aceitação por parte deles sobre o plantio de araucária precoce pela técnica da enxertia. De fato, no início do encontro esta inovação causou um pouco de estranheza nos estudantes, pois ela é pouco divulgada pelos técnicos em agropecuária ou nas mídias, além de não existirem incentivos dentro das políticas públicas.

Novos cursos serão disponibilizados pelo mestrando no site do Projeto Araucária conforme o interesse e procura por outros interessados da comunidade. É necessário ampliar a divulgação desse trabalho para tornar esse conhecimento popular as famílias, estudantes e demais interessados na pesquisa sobre enxertia de araucária por borbulhia.

A ideia do projeto é incentivar o plantio da araucária precoce na região para proporcionar às famílias, uma melhoria na renda familiar com a produção, beneficiamento e comercialização do pinhão em feiras e no comércio local. Com essa atividade de distribuição da araucária na região, as famílias promovem a sustentabilidade socioambiental e a conservação da espécie. O projeto também tem interesse em aumentar a disponibilidade de alimento para a fauna, por ser o único alimento disponível no inverno.

Os detalhamentos da técnica de enxertia por borbulhia, respectivos referenciais teóricos, metodológicos, resultados e interpretações constam nos dois artigos desta dissertação. Os arquivos da dissertação e os materiais de divulgação e apresentação

da oficina, tais como os textos, vídeos etc., serão disponibilizados no repositório da Uergs e no site do projeto.

4.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO PRODUTO: ECONÔMICO, SOCIAL, AMBIENTAL E CULTURAL

As relações da sociedade com os impactos socioambientais são distintas e requerem uma avaliação mais aprofundada dos conflitos sociais, econômicos, ambientais e culturais nas relações entre as pessoas.

Os impactos do *workshop* são baixos e podemos assim dizer, não são negativos, possuem uma boa perspectiva quanto às relações sociais da atividade, reunindo pessoas para um convívio social e de aprendizagem, onde a troca de saberes e as experiências adquiridas na atividade da técnica do enxerto são extremamente promissoras. O trabalho possui uma abordagem reflexiva sobre a araucária, as implicações ambientais e sociais na relação com as famílias da região. Os conflitos preocupantes são de ordem da proibição ao corte e a lei de defeso que proíbe a coleta de pinhão antes do dia 15 de março (BRASIL, 1976). Esses conflitos não interferem na atividade da enxertia. Os aspectos culturais estão vinculados aos saberes populares que a espécie permite, nesse caminho do conhecimento empírico sobre a floresta e como ela se relaciona com as famílias, indígenas e quilombolas dessa região.

Quadro 1 - Descrição dos possíveis impactos a serem gerados a partir do produto

Tipo de Impacto	Descrever
Impacto social	O desenvolvimento social com a participação dos interessados na construção de uma estufa compartilhada e o plantio de mudas de araucária precoce em consórcio com outros produtores para diminuição de custos de mão-de-obra.
Impacto educacional	O Workshop permite aos agricultores, estudantes, professores e interessados na ampliação dos conhecimentos sobre a técnica de enxertia por borbulhia. O desenvolvimento do conhecimento dessa técnica, traz oportunidades para os participantes e amplia as relações sociais na comunidade a que pertencem.
Impacto tecnológico	O processo social, com o desenvolvimento regional, traz conhecimentos avançados do processo de enxertia de araucárias na região. Proporciona o aumento da renda familiar

	e oferece uma produção mais cedo do que uma araucária nativa.
Impacto econômico	Contribui diretamente na renda das pequenas propriedades rurais locais, e para a região Sul. A produção de pinhão em São Francisco de Paula atingiu a marca de 120 toneladas na safra de 2020/2021 EMATER/ASCAR, possibilitando um valor econômico considerável para as famílias da região. Dados do IBGE/SIDRA, (2020). Para a Microrregião Vacaria, quatorze municípios que integram a Região dos Campos de Cima da Serra, a safra de 2020 foi de 1.813 ton., correspondente a R\$3.632.000,00.
Impacto sanitário	Essa relação além de afetiva com o pinhão é um importante produto na alimentação de muitas famílias da região. Diminui significativamente as condições alimentares no período de inverno, e proporciona uma condição melhor de alimentação nas populações de baixa renda.
Impacto cultural	A troca dos saberes populares sobre comunidades como: índios, quilombolas e demais famílias da região amplia o aprendizado e promove a interação social, trazendo benefícios ao desenvolvimento das pessoas por intermédio do conhecimento popular e a troca de saberes.
Impacto artístico	A festa da produção, festa do agricultor, festa da colheita e festa do pinhão, organizada anualmente na região. É uma festa comemorativa a produção do pinhão organizada pelo município durante três dias com grandes atrativos artísticos e a comercialização de produtos coloniais e pratos típicos com a semente do pinhão.
Impacto profissional	Contribui na formação profissional dos interessados e das famílias com uma nova mão de obra especializada para enxertos na região. Oportunidade de trabalho remunerado ou de renda na comercialização dos serviços de enxertia.
Impacto legal	O aprendizado propicia o conhecimento dos processos de certificação para os pomares de araucária com o Certificado de Identificação de Floresta Plantada com Espécies Nativas - CIFPEN, uma normativa da Secretaria do Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul que possibilita no futuro ao interessado a fazer o licenciamento da coleta do pinhão na época de colheita e apresenta maior visibilidade do produto para comercialização.
Impacto ambiental e desenvolvimento territorial	Com relação ao território, envolve as comunidades da região, ampliando as relações e buscando contribuir com a conservação dos ecossistemas associados. As atividades de

	manejo da araucária de enxerto, amplia a cadeia do pinhão precoce e diminui a pressão sobre os remanescentes de florestas com araucária.
Outros impactos pertinentes	O projeto prevê o plantio para enriquecimento de Áreas de Preservação Permanente (APP), nascentes, áreas de Reserva Legal. Traz oportunidade para projetos de extensão, novos produtos, e outros serviços ecossistêmicos e de biodiversidade para região como o plantio por consórcio de plantas e Sistemas Agroflorestais - SAFs.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A pesquisa sobre a *Araucaria angustifolia*, mais conhecida como pinheiro brasileiro, é um estudo baseado na produção de araucária precoce, decorrente das pesquisas da EMBRAPA Florestas do Paraná. Pela técnica de enxertia é possível a produção de pinhões em um tempo mais curto que a produção normal de uma planta natural. A condição de uma produção de pinhões mais cedo, permite ao produtor rural um incremento na sua renda familiar e o sustento das famílias da região que vivem da coleta e comercialização do pinhão. Num segundo momento, uma floresta de araucária que tem valor comercial, é um forte incentivo para a conservação e proteção dos ambientes florestais que se deseja conservar.

Os estudos realizados durante o Curso de Mestrado em Ambiente e Sustentabilidade do PPGAS/UERGS oportunizaram a criação de um produto de interesse para comunidade da região, que será replicado nos diferentes setores da economia familiar, rural ou áreas de interesse privado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar quebrar alguns paradigmas sobre a conservação pelo uso sustentável do pinheiro brasileiro com o plantio de araucárias precoces, esta pesquisa pretendeu sensibilizar, principalmente, os produtores rurais e a gestão pública municipal. Nas potencialidades proporcionadas pela técnica de enxertia para a produção do pinhão, um dos aspectos mais importantes esperados é a redução da pressão sobre os remanescentes da espécie e a agregação do valor comercial à floresta, como uma garantia de trazer renda às propriedades rurais e garantir um futuro melhor para a conservação.

Neste contexto, o estudo não tem a intenção de substituir outras técnicas de recuperação da Floresta com Araucária, mas entende que a técnica do enxerto foi desenvolvida não só para melhoria das condições ambientais da espécie, mas para dar valor econômico a ela. Para as diretrizes da "recuperação", precisa-se apenas de uma lei, mas para a "conservação" é necessário a atribuição de valor à natureza. Se não houver atribuição de valor da *A. angustifolia* ela continuará confinada, não só pela inércia das políticas de gestão, mas também pelo rigor da lei de restrição ao corte, que reprimiu a sua conservação.

Diante disso, outro grande desafio é a mudança de atitude dos produtores, da sociedade e órgãos públicos no reconhecimento da importância do planejamento, do investimento e do associativismo. Para a criação de um viveiro ou a compra de mudas já enxertadas é necessário investir tempo e dinheiro, o que muitas vezes desincentiva o proprietário rural, principalmente o pequeno e o familiar. Proponho uma alternativa mais associativa, entre estes, seus pares, e a gestão pública para buscar caminhos de menor custo na compra ou enxertias de mudas. Os dois artigos foram tentativas de mostrar uma experiência de início de enxertia, as dificuldades e as vitórias. Tratam-se de caminhos e oportunidades que já existem dentro do município, mas precisam ser mais arranjados, sistematizados.

O primeiro artigo, fala da técnica de enxertia por borbulhia, fruto desta pesquisa, que vem responder a problemática da sustentabilidade da Floresta com Araucária na região. Os resultados alcançados são contemplados pela construção de um viveiro de mudas de araucária na região dos Campos de Cima da Serra. É importante destacar a realização dos primeiros enxertos nesta região, incentivados com apoio técnico pela EMBRAPA Florestas. Pela experiência destas enxertias e

plantios foi possível organizar o *workshop* na Escola Técnica Bom Pastor, em novembro de 2021. Diante das respostas positivas, por parte dos estudantes, entende-se que o treinamento sobre o enxerto da araucária teve uma boa aceitação pela comunidade escolar e que pode ser replicado a outros interessados. Para o sucesso deste produto é necessário a divulgação da técnica e treinamento de outros interessados na araucária precoce, para manter conservação e promover novos plantios na intenção de fortalecer a cadeia produtiva do pinhão nos Campos de Cima da Serra. Por conta da divulgação deste produto e com a especialização na técnica da enxertia, vieram os primeiros resultados profissionais com uma proposta de fazer novos plantios em Cambará do Sul, no próximo inverno de 2022. Além disso, existe um indicativo de continuar com as oficinas na escola para atender um público maior.

O segundo artigo descreve alternativas para a Reposição Florestal Obrigatório em São Francisco de Paula, RS com uma proposta de consórcio de plantio entre araucárias precoces e espécies nativas de frutíferas e arbóreas, para atender os Alvarás Florestais. Neste artigo são apresentados quatro cenários de investimento, já demonstrando no primeiro plantio, o retorno econômico após o sexto ano de produção, com uma renda prevista para um hectare, no valor de R\$9.600,00/ano. Entende-se que se a floresta tem valor comercial, a sustentabilidade terá um retorno imediato. É importante reforçar a importância de se adicionar valor econômico à floresta como proposta alternativa no momento, para garantir a preservação e conservação da espécie. Cabe citar que o primeiro artigo tem interligação com a reposição florestal, quando da utilização de araucárias precoces, oriundas da técnica de enxertia, nos sistemas consorciados.

Por último, é relevante citar, como contribuição ao PPGAS, a importância das redes profissionais formadas durante a pesquisa no Curso. O avanço das investigações, como resposta às inquietações deste estudo, teve apoio do pesquisador da EMBRAPA Ivar Wendling, responsável pelo desenvolvimento da técnica da enxertia. Foi por meio deste suporte técnico que se construiu um novo universo de possibilidades profissionais por intermédio de uma técnica que tem objetivo de conservação da espécie e geração de renda familiar aos produtores rurais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Portaria Normativa IBDF DC 020/1976**. Proíbe o abate de pinheiros adultos (*Araucaria angustifolia*), portadores de pinhas, nos meses de abril, maio e junho. Brasília, DOU de 06 de outubro de 1976. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=113982#:~:text=Ementa%3A,de%20abril%2C%20maio%20e%20junho>. Acesso em: 07 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DOU de 26 de dezembro de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 07 fev. 2021.

BRASIL. **Portaria nº 171, de 2 de agosto de 2018**. Institui o Grupo de Trabalho (GT) de Produção Técnica e designa os representantes para compor o GT. Brasília: Ministério da Educação, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/35324353/do2-2018-08-03-portaria-n-171-de-2-de-agosto-de-2018-35324328. Acesso em 01 fev. 2022.

BRASIL. **Portaria Normativa IBDF DC 020/1976**. Proíbi o abate de pinheiros adultos (*Araucaria angustifolia*), portadores de pinhas, nos meses de abril, maio e junho. Brasília, DOU de 06 de outubro de 1976. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=113982#:~:text=Ementa%3A,de%20abril%2C%20maio%20e%20junho>. Acesso em: 07 mar. 2022.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Portaria CAPES Nº 171**. Brasília, DOU de 19 de julho de 2019. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/pt/relatorios-tecnicos-dav>. Acesso em: 31 jan. 2022.

EMBRAPA FLORESTAS. (2022). **Estratégias de recuperação. Código florestal brasileiro, adequação de propriedade rural**. <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/estrategias-e-tecnicas-de-recuperacao>

EVEN3 BLOG. **10 dicas essenciais para fazer um workshop de sucesso**. Recife: Even3 Blog, 2022. Disponível em: <https://blog.even3.com.br/workshop>. Acesso em 31 jan. 2022.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul: levantamento das espécies florestais nativas com a possibilidade de incremento e desenvolvimento**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biol Conserv**, v.142, n.6, p.1141-1153, 2009. doi:10.1016/j.biocon.2009.02.021.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSEMA nº 413/2019**. Altera a Resolução 383/2018 que dispõe sobre os procedimentos e critérios para certificação e exploração de florestas plantadas com espécies nativas desenvolvidas no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, DOE do dia 27 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/06102248-413-2019-alteracoes-resolucao-383-2018.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SCHAITZA, E. G. et al. **Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná: um modelo para a conservação ambiental, com inclusão social e viabilidade econômica**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 49 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/315298/1/doc167.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.

SILVA, S. R. **Propagação de árvores frutíferas**. Piracicaba: USP/ESALQ. Casa do Produtor Rural. 2011.

WENDLING, I. **Tecnologia de enxertia de Araucária angustifolia para produção precoce de pinhões, com plantas de porte reduzido**. Comunicado técnico, 351. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 8 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125311/1/CT-351-lvar.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2021.

WENDLING, I. **Sistema de produção de Araucária abre série de eventos online da Embrapa Florestas**. Webinars do dia 10 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56469361/sistema-de-producao-de-araucaria-abre-serie-de-eventos-online-da-embrapa-florestas>. Acesso em: 10 dez. 2020.

WENDLING, I; FERRARI, M. P.; GROSSI, F. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. Documentos, 79. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 48 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A - FORMULÁRIO DO QUESTIONÁRIO REALIZADO NO GOOGLE FORMS

31/01/2022 16:22

Certificado de Ação de Extensão Uergs: Workshop - Enxerto de Araucária

Certificado de Ação de Extensão Uergs: Workshop - Enxerto de Araucária

Para receber o Certificado de Extensão da Uergs do "Workshop de Enxerto de Araucária", preencha os dados abaixo corretamente.

Além do seu certificado você receberá o arquivo digital de um livro com Receitas de Pinhão e o Manual de Enxertia de Araucária.

Carga horária: 4 horas

***Obrigatório**

1. Nome completo: *

2. Qual o município que você reside? *

3. Qual área que você mora? *

Marcar apenas uma oval.

- Rural
 Urbana

4. Na região que você mora existem Florestas com Araucária? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Poucos exemplares
 Não sei

31/01/2022 16:22

Certificado de Ação de Extensão Uergs: Workshop - Erveto de Araucária

5. Sua família costuma utilizar o pinhão como alimento? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, sempre
 Raras vezes
 Nunca

6. Sua família costuma plantar a araucária? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Raras vezes
 Nunca

7. "ANTES do Workshop", avalie seus CONHECIMENTOS sobre a potencialidade econômica da Araucária: *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nenhum	<input type="radio"/>	Aumentaram significadamente									

8. "APÓS o Workshop", avalie seus CONHECIMENTOS sobre a potencialidade econômica da Araucária: *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nenhum	<input type="radio"/>	Aumentaram significadamente									

9. "APÓS o Workshop", avalie seu INTERESSE de plantio da araucária: *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nenhum	<input type="radio"/>	Aumentaram significadamente									

31/01/2022 16:22

Certificado de Ação de Extensão Uergs: Workshop - Enxerto de Araucária

10. Você já conhecia ou já tinha ouvido falar no enxerto de Araucária? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

11. Você conhece essa nova técnica, descrita como "Pomar de Araucária"? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

12. O que lhe chamou mais a atenção no enxerto da Araucária ? *

Marque todas que se aplicam.

- Possibilidade de melhorar a renda familiar.
 A rapidez no crescimento e na produção do pinhão.
 A facilidade do processo.
 Uma nova forma de enxerto.
 Uma possibilidade de produzir mais pinhão na região.
 Outro

13. APÓS esse Workshop, com maior conhecimento do enxerto da Araucária, você tem interesse em: *

Marcar apenas uma oval.

- Plantar Araucária precoce na propriedade da família ou incentivar outras propriedades quanto ao plantio da Araucária?
 Trabalhar com o plantio de Araucária para melhorar a distribuição dessa espécie na sua região
 Plantar Araucária na propriedade da sua família.
 Ajudar outras familiar para que entendam a importância dessa atividade.

14. Com base nas informações sobre o CIFPEN, você conhecia a possibilidade de registrar as Araucárias plantadas na propriedade familiar? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

31/01/2022 16:22

Certificado de Ação de Extensão Uergs: Workshop - Enxerto de Araucária

15. Escreva de forma breve, qual a sua percepção sobre a Araucária precoce para agricultura familiar? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários