

**O RESGATE DA CONSERVAÇÃO DO PINHEIRO BRASILEIRO
(ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA) 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 (*Araucária 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

Júlio César da Silva Stelmach *

Marcia dos Santos Ramos Berreta **

Rodrigo Cambará Printes ***

Mário Sérgio Muniz Tagliari ****

* Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – julio-stelmach@uergs.edu.br

** Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - marcia-berreta@uergs.edu.br

*** ICMBio Aparados da Serra Geral – rodrigo.printes@icmbio.gov.br

**** Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente - masejuta@gmail.com

Versão online publicada em 03/02/2023 (<http://seer.ufrgs.br/paraonde>)

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 a 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-chave: Conservação. Araucária. Enxertia. Plantio. Pinhão.

Abstract:

This paper 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 Florestas 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. Araucária. Grafting. Planting. Pinion.

Resumen:

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: Préservation. Araucaria. Greffage. Plantation. Pignon.

INTRODUÇÃO

Este estudo aborda a necessidade de estratégias mais arrojadas 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). A *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) e a *Amazona vinaceae* (papagaio-de-peito-roxo) são exemplos de duas espécies de aves que estão ameaçadas de extinção por conta da escassez do pinhão. Ao mesmo tempo, a araucária é uma espécie importante também para a economia regional, 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/SIDRA (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. (1999) 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 (Fig.1).

Figura 1 – A pinha da araucária formada pelas sementes, os pinhões



Fonte: Marcia Berreta (2022).

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, prematura é a subida na árvore com auxílio de “esporas de bico” (Fig. 2) e, muitas vezes, sem equipamento algum, ou a derrubada das pinhas com uma vara de bambu, para acelerar a colheita.

Figura 2 – Retirada de pinha por meio da subida no caule da araucária com “esporas de bico”, São Francisco de Paula/RS



Fonte: Thiago Fedrizzi (2022).

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.

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. (1999) 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 (2003), atualmente a araucária se encontra conservada 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.

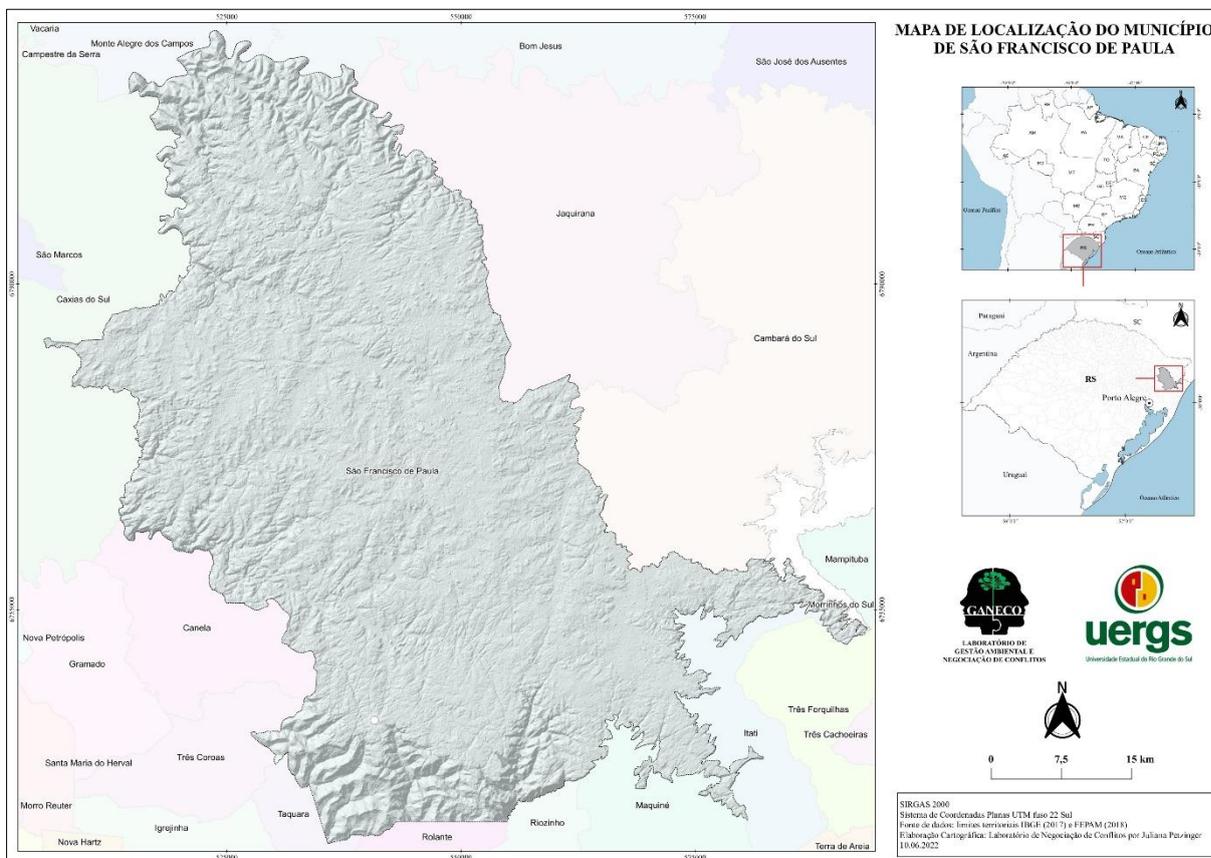
O consumo de pinhão na alimentação humana, aliado a uma extração sustentável, representa um elemento que pode garantir a conservação da espécie, uma vez que é uma alternativa de renda à exploração predatória e ilegal de madeira da araucária (CERTI, 2012). Para Zanette (2011) a Floresta com Araucária, 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. 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 (2020), 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.

Assim, neste artigo se aborda a necessidade de estratégias mais arrojadas 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 (Fig. 3), por intermédio da técnica de enxertia, que possibilita a produção de pinhões em um tempo mais curto que a produção normal.

Figura 3 – Mapa de localização e de relevo do município de São Francisco de Paula no sul do Brasil



Fonte: Elaborado por Juliana Petzinger (2022).

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.

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, baseados nos estudos realizados pela Embrapa Florestas, 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 valorização 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 443/2014, 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). Esta categoria baseia-se em critérios quantitativos que são projetados para refletir os graus de ameaça de extinção, tais como população, extensão de ocorrência e área de ocupação, entre outros (IUCN, 2016).

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.

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 & Blum (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

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 (Tab. 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-caiova						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 de o 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

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 (Fig. 4). Por este contato possibilitou-se um estreitamento com este pesquisador, que assessorou tecnicamente na fase seguinte, de forma remota.

Figura 4 - Curso sobre a técnica de enxertia na EPAGRI, Chapecó/SC



Fonte: Acervo fotográfico de Julio Stelmach (março de 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 (Fig. 5). 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 5 - Enxerto realizado numa propriedade rural, São Francisco de Paula/RS



Fonte: Acervo fotográfico de Júlio Stelmach (março de 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. 6). 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 6 - Porta-enxertos do Viveiro Marino Lovato, Sananduva/RS



Fonte: Acervo fotográfico de Júlio Stelmach (setembro de 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 sistema CIFPEN. Essas áreas plantadas, uma vez certificadas, 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 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	45 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 por Júlio Stelmach (2021).

Para a estrutura de um viveiro é necessário 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 a 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 partiu de uma produção de 100 mudas. No entanto, é necessário plantar 150 mudas devido a 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 (Fig. 7). 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 7 – Cálculo da quantidade de mudas em vasos de 18 litros por 1 m²

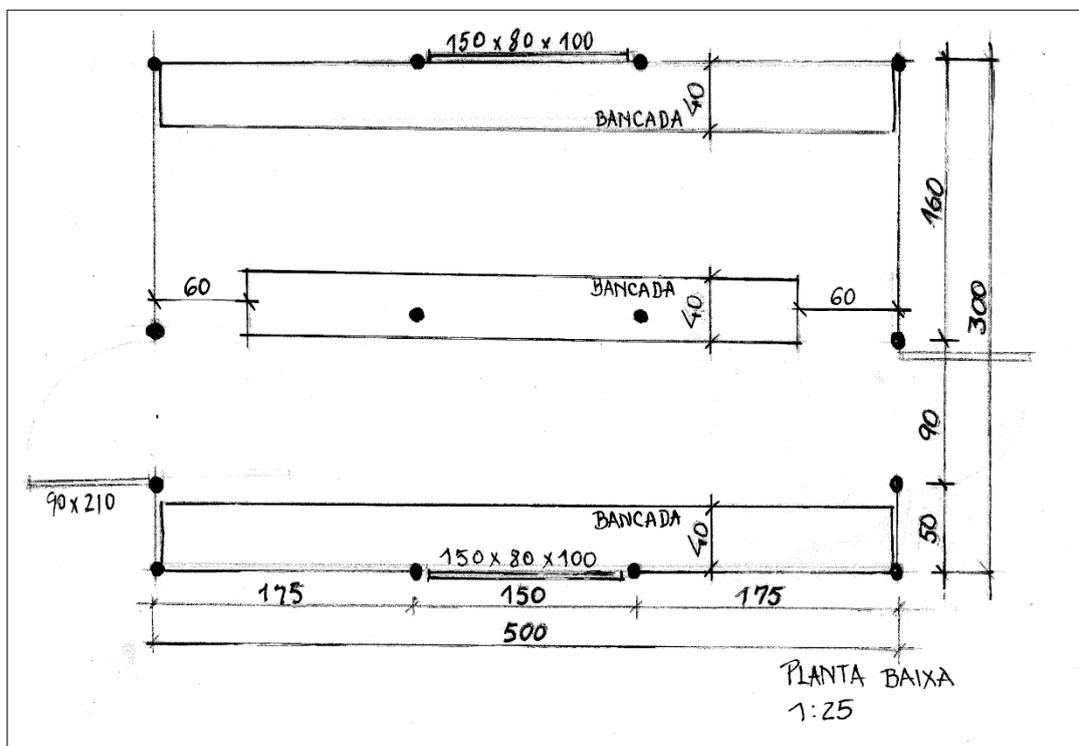


Fonte: Acervo fotográfico de Júlio Stelmach (Janeiro de 2022).

A planta baixa e de perspectiva (Fig. 8 e Fig. 9) 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).

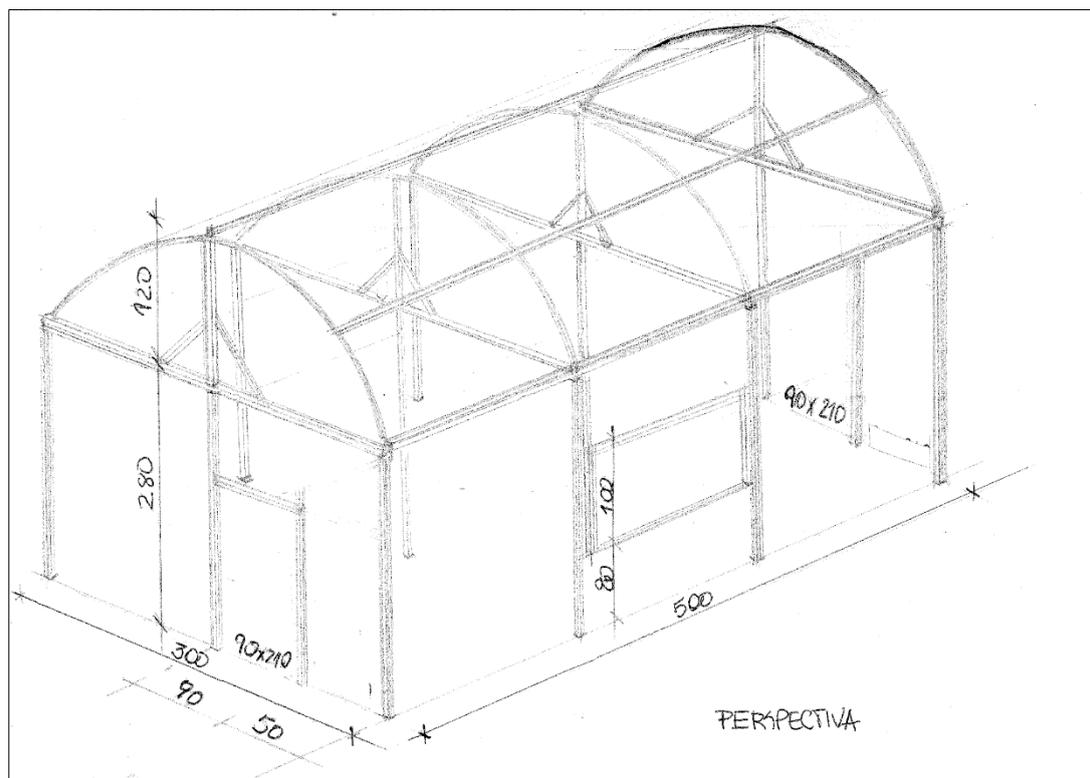
Figura 8 – Planta baixa da estufa



Fonte: Croqui elaborado por Tatiana Garcia e Júlio Stelmach (dezembro de 2021).

Quando houver a necessidade de ampliação do viveiro pode-se aumentar a estufa no sentido do comprimento sem comprometer o restante da estrutura. É necessário observar o espaço disponível para o aumento da estufa.

Figura 9 - Planta em perspectiva da estufa



Fonte: Croqui elaborado por Tatiana Garcia e Stelmach (dezembro de 2021).

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, podem ser substituídos 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 por Júlio Stelmach (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 plástico
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 por Júlio Stelmach (2012).

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 (esterços, 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 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 Zanetti 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. As coletas das brotações de hábito ortótopo devem ser acondicionadas em um recipiente com água até ser implantada no porta-enxerto (Fig. 10).

Figura 10 – Recipiente com água para manter as lâminas de borbulhas com umidade



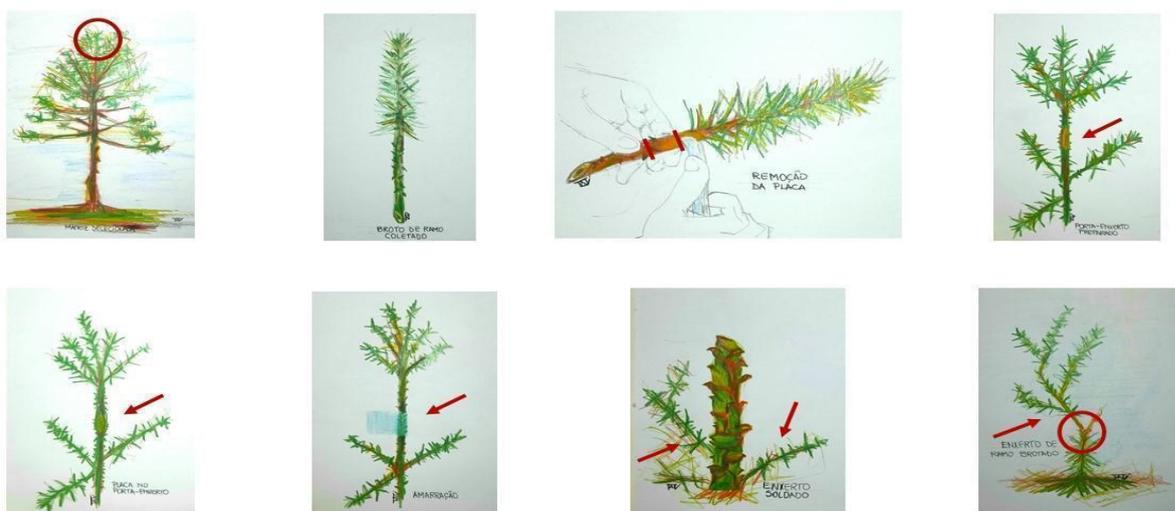
Fonte: Acervo fotográfico de Júlio Stelmach (Setembro de 2021).

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 cortadeira saúvas (*Atta* sp.) e quenquéns (*Acromyrmex* sp.) recomenda-se a proteção com resina orgânica encontrada em casas agrícolas, uma pasta autoaderente 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 propago. 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, 2021).

Na Figura 11 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 11 - Etapas da técnica da enxertia por borbulhia



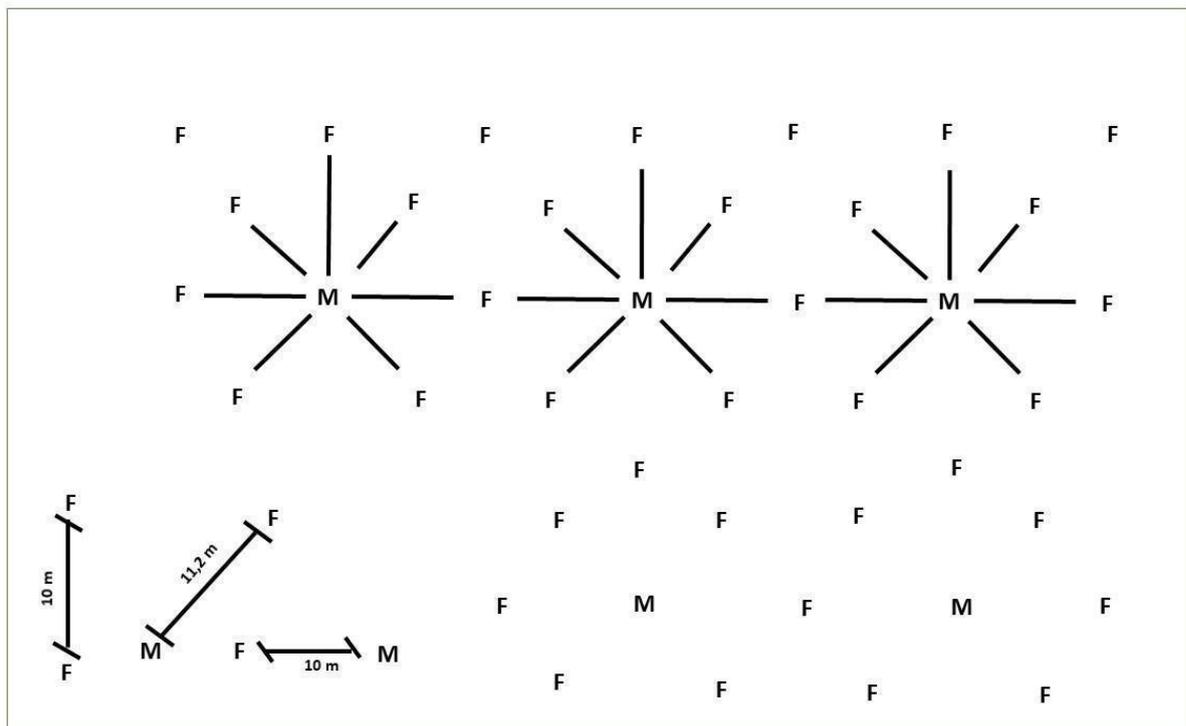
Fonte: EMBRAPA Florestas (2015). Desenhos Tatiana Garcia (2021).

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. 12).

Figura 12 - Layout do plantio de mudas enxertadas para formação do pomar de araucárias precoces



Fonte: EMBRAPA Floresta (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 Paraná.

REFERÊNCIAS

AQUINO, F. M. Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. Agência de Florianópolis. Gerência de Planejamento. Cultivo da araucária angustifolia: análise de viabilidade econômico-financeira. Florianópolis: BRDE, 2005.

BELEDELI, M. Safra de pinhão no RS será farta e de boa qualidade. 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 outubro/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. *Ecol Indic* 118:106778. doi: 10.1016/j.ecolind.2020.106778.

BOURSCHEIT, A. Colheitas e regeneração dos pinheirais. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/21939-colheitas-e-regeneracao-das-matas/>. Acesso em: 19/12/2021.

BRASIL, LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965. Código Florestal de 1965, revogado pela Lei 12.651/2012. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-norma-atualizada-pl.html>. Acesso em: 14/12/2021.

BRASIL, LEI Nº 9605 de 12 DE FEVEREIRO DE 2012. Lei dos crimes ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 14/12/2021.

BRASIL. LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. Lei da Mata Atlântica. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 14/12/2021.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 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: 19/12/2021.

BRASIL. PORTARIA MMA Nº 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas

constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". DOU Nº 245 Seção 1, 18 de dezembro de 2014. p. 110-121

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

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. 2012. Disponível em: <http://www.fundacaogrupobotanicario.org.br/pt/Biblioteca/Volume%20I%20-%20Diagnostico%20das%20cadeias%20produtivas%20do%20pinhao%20e%20da%20erva%20mate.pdf>. Acesso em: 19/01/2022.

CRUZ, A. P. et al. Pre-colonial Amerindian legacies in forest composition of southern Brazil. PLoS One 15:1–18. Doi: 10.1371/journal.pone.0235819. 2020.

EMBRAPA FLORESTAS. Webinários. Projeto Iniciativa Araucária é uma ação articulada, coordenada pela equipe da Embrapa Florestas, para promover o plantio da Araucária angustifolia, com base científica e prática. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/iniciativa-araucaria>. Acesso em: 21/12/2021.

GARCIA, R. J. F. Araucariaceae. In: WANDERLEY, M.G.L et al. (eds.) Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, 2002. vol. 2, pp: 1-2.

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.

GUERRA, M. P.; SILVEIRA, V.; REIS, M. S. dos; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da araucária (araucária angustifolia). In: 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.

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

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 12. Prepared by the Standards

and Petitions Subcommittee. 2016. Disponível em:
<http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Acesso em:
15/06/2022.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. Á. (ORG.). 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. Florianópolis: Ed. da UFSC. 2011.

MATTOS, J. R. O pinheiro brasileiro. Lages-SC: Vol. I, 2ª edição. Ed. Artes Gráficas Princesa Ltda. 1994.

MELLO, C.C.de Enxertia de Araucária araucana (Molina) K. Koch em Araucaria angustifolia (Bertol.). 59p. 11/06/2021. Dissertação Mestrado - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal). Curitiba, 2021.

NETTO, S. P; MAGGI, R. Pesquisa & desenvolvimento no campo florestal na UFPR nos últimos 50 anos. Pp. 09 a 30. Curitiba-PR. Volume Especial Comemorativo do Cinquentenário da Revista FLORESTA 1969 – 2019. UFPR, 2019.

ORELLANA, E.; VANCLAY, JK. Could native Araucaria forests be managed for timber production on small farms in southern Brazil? For Ecol Manage 430:1–9. 2018. Doi: 10.1016/j.foreco.2018.07.057.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, A. Correio Lageano. Eles arriscam a própria vida para colher pinhão. Publicação em 13/04/2018. Disponível em:<https://clmais.com.br/eles-arriscam-a-propria-vida-para-colher-pinhao/>. Acesso em: 19/01/2022.

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

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

RIO GRANDE DO SUL, RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 383/2018. 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: 14/12/2021.

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. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/legis/m010/M0100099.ASP?HidTipo=TEXTO&HidTodasNormas=320&hTexto=&Hid_IDNorma=320. Acesso em: 19/01/2022.

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

SILVA, C. V.; Miguel, L. A. Os canais de comercialização do pinhão e seus agentes, em São Francisco de Paula - RS. 1-12 p. Publicado em 10/2017. Revista Floresta. ISSN eletrônico. DOI: 10.5380/ufv.v47i4.49570.

SILVA, C.V. Aspectos da obtenção e comercialização de pinhão na região de Caçador - SC. 123 p. 03/2006. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais da 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.

SILVA, H. D. Recomendação de solos para araucaria angustifolia com base nas suas propriedades físicas e químicas. Bol. Pesq. Fl., Colombo, n. 43, p. 61-74, jul./dez. 2001.

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

SIMINSKI, A. Gazeta do Povo. Proibição do corte de araucárias - sem incentivo ao plantio - prejudicou espécie. Reportagem de Rafael Macedo, especial para a Gazeta do Povo publicação em: 26/10/2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/parana/proibicao-do-corte-de-araucarias---sem-incentivo-ao-plantio---prejudicou-especie-21qz8fk490kp87xl3flllyeat6/>. Acesso em: 19/01/2022.

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

WENDLING, I. Curso intensivo de viveiros e produção de mudas / Ivar Wendling, Márcio Pinheiro Ferrari e Fernando Grossi. (Embrapa Florestas. Documentos, 79). Embrapa Florestas, 2002. 48 p.

WENDLING, I. Enxertia e florescimento precoce em Araucaria angustifolia. Colombo: Embrapa Florestas. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 272). 2011. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/897165>. Acesso em: 14/12/2021.

WENDLING, I. Tecnologia de enxertia de Araucária angustifolia para produção precoce de pinhões, com plantas de porte reduzido. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 351). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125311/1/CT-351-lvar.pdf> Acesso em: 8/12/2021.

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

ZANETTE, F. Araucaria angustifolia: uma fruteira nativa. 2018. Disponível em: <http://periodicos.utfpr.edu.br/synsycy>. Acesso em: 18/03/2020.

ZANETTE, F.; OLIVEIRA, L.S.; BIASI, L. A. Grafting of Araucaria Angustifolia (Bertol.) Kuntze through the four seasons of the year. 2011. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/1cab/ad9c5f66452745cc9be1fc531b7bb8908d4d.pdf?_ga=2.195135084.1727645499.1641224148-1401717303.1641224148. Acesso em: 21/01/2022.