

Produção de Pinhão (*Araucaria angustifolia*) em
uma Floresta no Extremo Sul do Brasil

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
353**

**Produção de Pinhão (*Araucaria angustifolia*) em
uma Floresta no Extremo Sul do Brasil**

*Ernestino de Souza Gomes Guarino
Isadora Moreira da Luz Real
Gunter Timm Beskow
Artur Ramos Molina
Gustavo Crizel Gomes*

**Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2021**

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente
Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-Presidente
Walkyria Bueno Scivittaro

Secretário-Executivo
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica
Fernando Jackson

Foto da capa

1ª edição
Obra digitalizada (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

P964 Produção de pinhão (*Araucaria angustifolia*) em uma
floresta no Extremo Sul do Brasil / Ernestino de Souza
Gomes Guarino... [et al.]. – Pelotas:
Embrapa Clima Temperado, 2021.
13 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 353)

1. Araucaria. 2. Pinheiro-do-paraná. 3. Pinhão.
I. Guarino, Ernestino de Souza Gomes. II. Série.

CDD 634.975

Sumário

Introdução.....	7
Material e Métodos.....	7
Resultados e Discussão.....	9
Conclusões.....	11
Referências.....	12

Produção de Pinhão (*Araucaria angustifolia*) em uma Floresta no Extremo Sul do Brasil

Ernestino de Souza Gomes Guarino¹

Isadora Moreira da Luz Real²

Günter Timm Beskow³

Artur Ramos Molina⁴

Gustavo Crizel Gomes⁵

Resumo - O objetivo do presente trabalho foi estimar o potencial produtivo de pinhão de araucária (*Araucaria angustifolia*) no Extremo Sul do Brasil. A produção (kg ha^{-1}) foi quantificada em uma parcela de 3 ha em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com araucária, em São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. Nessa parcela foram mapeadas e diferenciadas sexualmente (masculino e feminino) todas as plantas da espécie com $\text{DAP} \geq 10$ cm. Dentre essas, foram selecionadas aleatoriamente sete matrizes, cujas pinhas forma totalmente contabilizadas. Também de forma aleatória, foram coletadas três pinhas por matriz, as quais foram pesadas e tiveram o número de pinhões contados. O peso verde médio do pinhão foi calculado dividindo-se o peso total de pinhões pelo número total de pinhões. Foram amostrados 50 indivíduos de araucária ($7,63$ indivíduos ha^{-1}), com uma razão sexual entre masculinos e femininos de 1:1,17. O número médio de pinhas planta⁻¹ foi de $10,1 (\pm 5,8)$, o peso médio das pinhas foi de $1,7 \text{ kg} (\pm 0,6)$, o número médio de pinhões planta⁻¹ foi de $82,9 (\pm 34,1)$ pinhões.planta⁻¹ e o peso médio do pinhão foi de $8,3 \text{ g} (\pm 1,2 \text{ g})$, sendo a produção estimada para ano de 2021 de $53,1 \text{ kg ha}^{-1} (\pm 7,4)$. Esses valores estão dentro da variabilidade natural da espécie tanto para populações nativas quanto plantadas, sendo recomendada a avaliação da variação interanual dentro da população analisada.

Termos para indexação: produtos florestais não madeireiros, manejo florestal sustentável, bioma pampa, pinheiro brasileiro.

¹ Engenheiro florestal, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

² Acadêmica de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, bolsista de pós-doutorado, Furg, São Lourenço do Sul, RS.

⁴ Biólogo, bolsista CNPq/Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pós-doutorando PPG/DTSA, Ufpel, Pelotas, RS.

Brazilian Pine Nut Production in a Forest in the Extreme South of Brazil

Abstract - The objective of this work was to estimate the productive potential of araucaria pine nuts in forests in the extreme south of Brazil. The production (kg ha^{-1}) was quantified in a plot of 3 ha in a fragment of seasonal semideciduous forest with araucaria in São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul State. In this plot, all araucaria plants with $\text{DBH} \geq 10$ cm were mapped and sexually differentiated (male and female). From these plants, seven trees were randomly selected and had all the pine cones counted. Also randomly, three pine cones were collected per tree, which were weighed and had the number of nuts counted. The average weight of the pine nuts was calculated by dividing the total weight of pine nuts by the total number of pine nuts. Fifty Araucaria individuals were sampled (7.63 individuals ha^{-1}), with a sex ratio 1:1.17. The average number of pine cones plant^{-1} was $10.1 (\pm 5.8)$, the average weight of pine cones was $1.7 \text{ kg} (\pm 0.6)$, the average number of pine cones plant^{-1} was $82.9 (\pm 34.1$ pine nuts $\text{plant}^{-1})$ and the average weight of the pine nuts was $8.3 \text{ g} (\pm 1.2 \text{ g})$, with an estimated production for the year 2021 of $53.1 \text{ kg ha}^{-1} (\pm 7.4)$. These values are within the natural variability of the species for both native and planted populations, and the assessment of interannual variation within the analyzed population is recommended.

Index terms: non-timber forest products, sustainable forest management, pampa biome, Brazilian pine tree.

Introdução

Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze (araucária, pinho ou pinheiro-brasileiro), é uma espécie de árvore nativa do Brasil, de ocorrência nas florestas do Sul e Sudeste em áreas predominantemente acima de 400 m a 500 m de altitude (Wrege et al., 2015; Flora do Brasil, 2020). No Rio Grande do Sul ocorre no Planalto Sul-brasileiro e no Planalto Sul-rio-grandense (Serra do Sudeste), ocorrendo atualmente de forma espontânea em fragmentos florestais imersos em uma matriz de lavouras e pastagens plantadas (Carlucci et al., 2011) e com uma particularidade, em solos rasos e muitas vezes pedregosos, diferentemente de outras regiões no Brasil (Wrege et al., 2017; Ferrer, 2019). De acordo com Reitz et al. (1983), essas populações originalmente cobriam aproximadamente 8 mil ha, porém, como resultado da grande conversão de áreas de Floresta Estacional Semidecidual para uma matriz agrícola/urbana, os fragmentos dessa formação na metade Sul do Estado ocupam área muito reduzida, em média 1,45 km² (Cordeiro; Hasenack, 2009), colocando em risco os processos evolutivos das espécies e a manutenção da biodiversidade associada a essa formação vegetal.

Os pinhões, como são conhecidas popularmente as sementes da araucária, são apreciados pela culinária tradicional da região Sul do Brasil, sendo consumidos cozidos, assados ou em preparações como bolos, biscoitos e pães (Godoy et al., 2013). De acordo com o IBGE (2019), a produção anual de pinhão de araucária é de cerca de 9 mil toneladas ano⁻¹, sendo que desse total apenas 10% provêm de florestas do Rio Grande do Sul. A série histórica referente à produção de pinhão entre os anos 1998 e 2017 apresenta um crescimento constante da produção (de 5,3 mil toneladas ano⁻¹ para 9,3 mil toneladas ano⁻¹) e do preço por tonelada comercializada (de R\$ 588,00 tonelada⁻¹ para R\$ 2.470,00 tonelada⁻¹) (Brasil, 2019). No Rio Grande do Sul, a mesorregião nordeste rio-grandense é a principal produtora de pinhão (535 toneladas ano⁻¹), sendo que a mesorregião sudoeste rio-grandense (Extremo Sul do Brasil) não consta como produtora de pinhão.

Devido ao não reconhecimento da floresta como fonte de renda quando corretamente manejada, os agricultores do Extremo Sul do Brasil costumemente consideram-na como um incômodo para a lida diária no campo. Um exemplo marcante de tal desassociação é o pinhão, o qual é amplamente coletado em toda a região Sul do Brasil, mas muito pouco no Extremo Sul do RS (mesorregião sudeste rio-grandense). Nessa região, as acículas das plântulas dessa espécie são consideradas, pelos agricultores locais, como um problema para o gado, que utiliza os remanescentes florestais como área para descanso e proteção contra as temperaturas extremas, fato que leva a muitos desses roçarem o interior da floresta para retirar a regeneração da araucária. Os fragmentos de floresta com araucária que ocorrem na região possuem enorme importância para conservação da espécie, pois se trata da sua distribuição mais austral (Reitz et al., 1983; Carlucci et al., 2011).

Mesmo sendo um importante componente da renda de comunidades rurais (Wunder, 1999), informações sobre a cadeia de produção e comercialização de diferentes produtos florestais não madeireiros (PFNM) no mercado doméstico são escassas, o que constitui uma barreira para o desenvolvimento de estratégias mercadológicas necessárias para o desenvolvimento e crescimento dessa atividade (Fiedler et al., 2008). A falta de organização dessas cadeias produtivas, em conjunto com a baixa qualificação do processo extrativista, resulta em um produto de baixa qualidade, gerando baixo retorno financeiro para os extrativistas (Fiedler et al., 2008). Dados sobre produção de pinhão em florestas nativas e plantadas estão disponíveis na área de ocorrência contínua de *A. angustifolia*, porém inexistem para as populações no Extremo Sul do Brasil. Assim, o objetivo do presente trabalho foi estimar o potencial produtivo de pinhão de araucária em área no Extremo Sul do Brasil.

Material e Métodos

Local de estudo:

O trabalho foi realizado no Território Zona Sul do Rio Grande do Sul, Extremo Sul do Brasil, no município de São Lourenço do Sul (Figura 1). O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é definido como Cfb, clima temperado úmido com verões quentes, sem estação seca (Alvares et al., 2013), com temperatura média próxima aos 18 °C e pluviosidade média de 1.615,34 mm (desvio-padrão = ± 355,65 mm)

(Hidroweb. Ana, 2019). O fragmento florestal estudado encontra-se na unidade geomórfica Escarpa da Serra, onde predomina relevo íngreme, com solos rasos e alta porcentagem de afloramentos rochosos (Cunha et al., 2006). Os solos variam de acordo com declividade do relevo, com alternância entre Acrissolo Acinzentado nas encostas menos íngremes e Neossolo Lítico nas superfícies aplainadas do topo das colinas (Cunha et al., 2006, Streck et al., 2008).



Figura 1. Área de estudo com a trilha projetada (linha amarela), onde foram mapeados todos os indivíduos de *Araucaria angustifolia* com DAP ≥ 10 cm. Legenda: polígono em branco são as bordas da área total estudada.

Fonte da imagem: Google Earth. Arte gráfica: Isadora Moreira da Luz Real.

Estimativa local de produção de pinhão:

A produção por área (kg ha^{-1}) foi estimada utilizando seguinte fórmula (Silva; Reis, 2009, Zechini et al., 2012): $NP_f \times NP_p \times NP_{ip} \times Pp_i$. Onde: NP_f = Número de plantas femininas de *A. angustifolia* (plantas ha^{-1}); NP_p = Número de pinhas (estróbilos femininos) planta^{-1} ; NP_{ip} = Número de pinhões pinha^{-1} ; Pp_i = Peso médio do pinhão (kg). A variável NP_f foi estimada com base em levantamento rápido de campo (adaptado de Braz et al., 2007) em uma parcela de 3 ha alocada, em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com presença de *A. angustifolia* e *Podocarpus lambertii* (Figura 1). Os indivíduos de *A. angustifolia* com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) ≥ 10 cm foram diferenciados sexualmente (masculino e feminino) e mapeados com auxílio de GPS. Nessa mesma parcela, selecionou-se aleatoriamente, sete matrizes as quais tiveram contabilizadas todas as suas pinhas (NP_p). Também de forma aleatória, coletou-se de cada matriz, três pinhas, as quais foram pesadas, debulhadas e tiveram contabilizadas o número de pinhões (NP_{ip}). Por último, o peso médio do pinhão (Pp_i) foi calculado dividindo-se o peso total de pinhões pelo número total de pinhões coletados. Também foi pesado, para cada pinha, o número de pinhões vazios (P_{ce}), falhas (F) e a parte central da pinha (P_{ce}) (Figura 2).



Figura 2. Aspectos dos pinhões presentes nas pinhas. Pinhões vazios (P_c), falhas (F) e variação de tamanho do pinhão (P_i).

Análise estatística:

Para avaliar se haveria diferença significativa entre as diferentes matrizes para as variáveis NP_p , Pp_i , P_c , F e P_{ce} , foram acessadas a normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk; $p \geq 0,05$) e a homogeneidade da variância (teste de Levene; $p \geq 0,05$). Uma vez que todas as premissas foram obedecidas para as variáveis, foi adotada análise de variância com um fator (ANOVA *One Way*), com teste *post hoc* de Tukey HSD (ZAR, 2013). Todas as análises foram realizadas na plataforma estatística R versão 4.1.0 (R Core Team, 2021), com nível de significância (α) ≤ 0.05 .

Resultados e Discussão

Ao todo foram amostrados 50 indivíduos (ind.) adultos de *A. angustifolia* em 3 ha (16,6 indivíduos ha^{-1}), sendo 27 indivíduos masculinos e 23 indivíduos femininos ($NP_f = 7,6$; Figura 3), apresentando uma razão sexual 1:1,17 (plantas fêmeas : machos). Mantovani et al. (2004), em Campos do Jordão, São Paulo, indicam uma densidade de *A. angustifolia* de 32 ind. ha^{-1} com razão sexual de 1:1,20, valor próximo ao descrito por Solórzano-Filho e Perez (2001) para a espécie também em Campos do Jordão (1:1). Valente et al. (2010) em São João do Triunfo, Paraná, indicam uma variação entre 9 e 65 ind. ha^{-1} (critério de inclusão $DAP \geq 30$ cm), com razão sexual variando de 1:1,04 e 1:6. Em Foz do Iguaçu, Paraná, Albiero Júnior (2017), usando critério de inclusão $DAP \geq 10$ cm, indicam uma variação entre 17 (borda da floresta) e 53 (interior da floresta) ind. ha^{-1} , com razão sexual de 1:0,88 e 1:1,21. Em Caçador, Santa Catarina, também usando critério de inclusão $DAP \geq 10$ cm, Paludo et al. (2009), cita uma densidade de 13,9 ind. ha^{-1} (plantas femininas) e 15,5 ind. ha^{-1} (plantas masculinas), com razão sexual de 1:1,11. Schussler et al. (2014), em diferentes fitorregiões de Santa Catarina, indicam variação de plantas adultas entre 40,1 a 107,3 ind. ha^{-1} (critério de inclusão $DAP \geq 10$ cm), com densidade de plantas femininas ha^{-1} variando entre 6,2 e 29,6 ind. ha^{-1} . Na Encosta e Serra do Sudeste, Ferrer (2019) cita uma grande variação de densidade de indivíduos de *A. angustifolia* (66 – 200 ind. ha^{-1} com $DAP \geq 5$ cm). A grande diferença entre densidade de indivíduos de *A. angustifolia* entre os dados apresentados por Ferrer (2019) e os deste estudo está ligada aos diferentes critérios de inclusão utilizados (Ferrer, 2019: $DAP \geq 5$ m; neste estudo $DAP \geq 10$ cm).

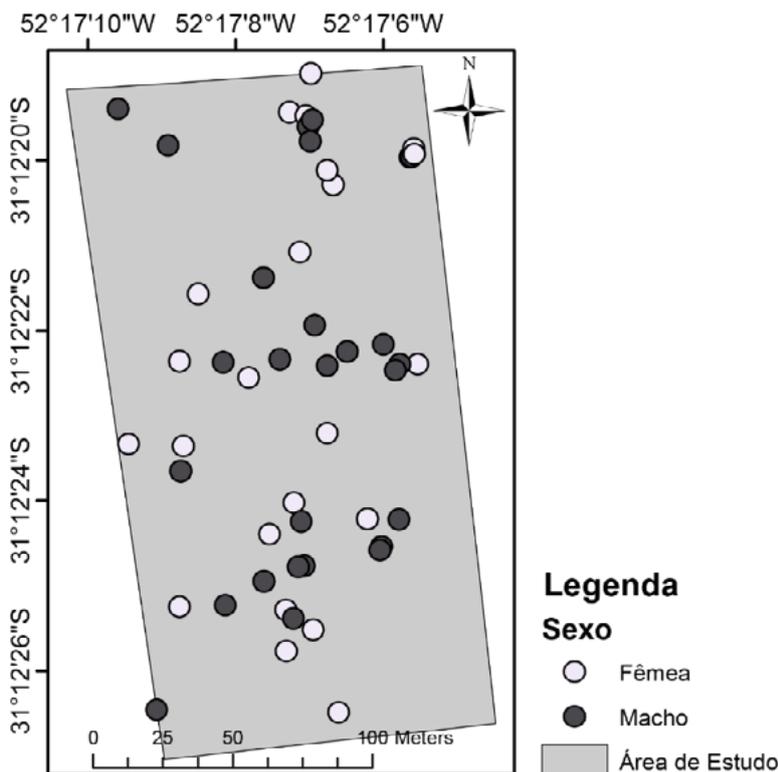


Figura 3. Distribuição espacial de plantas de *A. angustifolia* conforme o sexo (fêmea e macho) na área onde o experimento foi realizado no interior do município de São Lourenço do Sul, RS.

Arte Gráfica: Isadora Moreira da Luz Real.

A variação da estrutura demográfica de *A. angustifolia* é relacionada a variáveis edafoclimáticas, como por exemplo, profundidade do solo, altitude, número de geadas, matéria orgânica, a soma de bases e a capacidade de troca de cátions (Puchalski et al., 2006; Longhi et al., 2010; Ferrer, 2019). Isso explica não apenas a alta variação populacional para a espécie ao longo de sua área de ocorrência natural descrita em diferentes trabalhos, como também a baixa densidade populacional encontrada no fragmento florestal onde foi realizado este estudo, o qual apresenta relevo íngreme com áreas de afloramento granítico (Figura 4). Em relação à razão sexual, em teoria essa tende a um equilíbrio dinâmico próximo à razão 1:1 (Amorim et al., 2011), sendo que para *A. angustifolia* a grande maioria das populações possui razão sexual próximo a esse valor, com leve desvio a favor de plantas masculinas (Mattos, 1972; Schussler, 2014).

Na população estudada, o número médio de pinhas planta⁻¹ foi de 10,1 (± 5,8 pinhas planta⁻¹), sendo o peso médio das pinhas de 1,7 kg (± 0,6 kg pinha⁻¹). O número médio de pinhões planta⁻¹ (NP_p) foi de 82,9 (± 34,1 pinhões planta⁻¹) e o peso médio do pinhão (P_p) foi de 8,3 g (± 1,2 g). As falhas representam, em média, 46,6% (± 14,3%) do peso das pinhas, seguido pelos pinhões com 40,6% (± 14,0%), dos pinhões vazios com 8,0% (± 5,5%) e da parte central da pinha com 4,8% (± 1,7), sendo que esses valores não variaram significativamente entre as matrizes amostradas (ANOVA Peso médio das pinhas: $F_{(6,13)} = 1,25, P \geq 0,05$; ANOVA Pinhões pinha⁻¹: $F_{(6,13)} = 1,02, P \geq 0,05$; ANOVA Peso pinhões: $F_{(6,13)} = 1,72, P \geq 0,05$; ANOVA Peso falhas: $F_{(6,13)} = 1,11, P \geq 0,05$; ANOVA Peso vazios: $F_{(6,13)} = 0,65, P \geq 0,05$; Peso centro: $F_{(6,13)} = 1,11, P \geq 0,05$). Chama a atenção a baixa proporção de pinhões vazios (também chamados de chochos) quando comparados a outras populações, as quais apresentam valores entre 22,6% (Figueiredo-Filho et al., 2011) e 41,8% (Mantovani et al., 2004). Isso indica a efetividade do processo de polinização da espécie na região.

Esses valores estão dentro da variabilidade natural descrita para a espécie dentro de sua área de ocorrência (Tabela 1), tanto para populações nativas quanto plantadas. Com base nesses dados, a produção média por hectare estimada para a população amostrada em São Lourenço do Sul no ano de 2021, foi de 53,1 kg ha⁻¹ (± 7,4 kg.ha⁻¹). Esse valor é superior aos 19,4 kg ha⁻¹ descritos para as florestas do entorno da Floresta Nacional de Três Barras, Santa Catarina (Zechini et al., 2012); aos 24,6 kg ha⁻¹ e 44,3 kg ha⁻¹ descritos por

Silva e Reis (2009) para, respectivamente, floresta nativa e reflorestamento com *A. angustifolia* em Caçador/SC. Porém, é inferior aos 160 kg ha⁻¹ descritos por Mantovani et al. (2004) em floresta nativa com *A. angustifolia* em Campos do Jordão e aos 222,39 kg ha⁻¹ (floresta nativa) e 466,70 kg ha⁻¹ (floresta plantada) estimados por Figueiredo-Filho et al. (2011) na Floresta Nacional de Irati, Paraná. Silva et al. (2018) Schussler (2014) indica, para diferentes regiões de Santa Catarina, valores médios de produção entre 59,1 kg ha⁻¹ ($\pm 27,9$ kg ha⁻¹ – Lages/SC; Campos de Cima da Serra) até 197,7 kg ha⁻¹ (± 132 kg ha⁻¹ – Três Barras/SC), com grande variação interanual dentro das populações analisadas, similar ao descrito por Mantovani et al. (2004).

Tabela 1. Número de pinhas planta⁻¹ (NP) e pinhões pinha⁻¹ (NPi) na área de ocorrência natural de *A. angustifolia* no Brasil. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Local	Autor	Pinhas planta ⁻¹ (NP _p)	Pinhões pinha ⁻¹ (NPi _p)
Planalto Norte Catarinense		8,8	78,9
Campos de Altitude		10,5	98
Borda Leste Altomontana	Schussler (2014)	13,4	92,9
Ecótono - FOM/FED		10,7	75,8
Borda Leste Montana		4,6	92
Campos do Jordão (2001)	Mantovani et al. (2004)	13	93
Campos do Jordão (2002)		19,5	80,7
FLONA Caçador (2005)		1,3	39,4
EPAGRI/SC (2004)	Silva; Reis (2009)	2,2	69,1
EPAGRI/SC (2005)		5,6	75,5
Irati – Floresta plantada (60 anos)	Figueiredo-Filho et al. (2011)	9,8	54,5
Irati – Floresta nativa		20,5	78,9
Três Barras	Zechini et al. (2012)	3,6	49,5
São Lourenço do Sul	Este estudo	10,1	82,9

Além da variação anual, é importante salientar que a produção de pinhão também sofre forte influência da densidade de plantas femininas em cada população. Schussler (2014) demonstrou que a produção de pinhão em diferentes fitorregiões de Santa Catarina tem forte correlação com o número de plantas femininas, sendo que população com densidade similar de plantas femininas (6,2 fêmeas ha⁻¹) apresenta produção similar (2010: 89,2 kg ha⁻¹; 2011: 69,8 kg ha⁻¹ e 2012: 54,0 kg ha⁻¹) à produção descrita neste trabalho. Portanto, acredita-se que a produção de pinhão em florestas no Bioma Pampa (Encosta e Serra do Sudeste) possa alcançar valor superior ao descrito neste estudo. Com base nos valores praticados por atravessadores nos municípios de Canguçu e São Lourenço do Sul na safra 2021 (R\$ 2,50 kg⁻¹ ou U\$ 0,47 kg⁻¹ [utilizando-se a cotação média do dólar americano em maio de 2021 - R\$ 5,29]), o valor mínimo da produção ha⁻¹ é de R\$ 132,75 (U\$ 25,09), porém se forem considerados os valores médios praticados na Ceasa Rio Grande do Sul no mês de maio de 2021 (R\$ 4,50 kg⁻¹ ou U\$ 0,85 kg⁻¹), esse valor é de R\$ 238,95 (U\$ 45,17).

Conclusões

Este estudo demonstra, de forma pioneira, o potencial produtivo do pinhão de *Araucaria angustifolia* em manchas florestais na Encosta e Serra do Sudeste. Os 53,1 kg ha⁻¹ de pinhão são similares à produção de pinhão descrita para florestas com densidade similar de plantas fêmeas de *A. angustifolia* em outras regiões do Sul do Brasil.

A definição e implantação de políticas públicas que incentivem o manejo sustentável dessas populações e que viabilizem a formação de cadeias curtas locais para comercialização do pinhão, estimulando e agregando

valor, favorecendo o produtor, são fundamentais para viabilizar a conservação dessa negligenciada formação florestal no Extremo Sul do Brasil.

Recomendam-se estudos futuros, avaliando a variação interanual dentro da população analisada, bem como a avaliação da produção de pinhão em outras populações na Encosta e Serra do Sudeste.

Referências

- ALBIERO JÚNIOR, A. As araucárias do Parque Nacional do Iguaçu: estrutura etária e dendrocronologia. **Revista Latino-Americana de Estudos Avançados**, v. 1, n. 2, p. 57-70, 2017.
- AMORIM, F. W.; MENDES-RODRIGES, C.; MARUYAMA, P. K.; OLIVEIRA, P. E. Razão sexual e biologia floral de *Neea theifera* Oerst. (Nyctaginaceae), uma espécie dióica na vegetação de um cerrado rupestre no Brasil Central. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 4, 785-792, 2011.
- ANA (Agência Nacional de Águas). **Sistema de informações hidrológicas** (Portal Hidroweb). 2019. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 12 nov 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Bioeconomia da floresta: a conjuntura da produção florestal não madeireira no Brasil**. Brasília, DF: MAPA/SFB, 2019. 84 p.
- CARLUCCI, M. B.; JARENKOW, J. A.; DUARTE, L. D. S.; PILLAR, V. D. Conservação da Floresta com Araucária no extremo sul do Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 9, n. 1, p. 111-114, 2011.
- CUNHA, N. G. da; SILVEIRA, R. J. C. da; SEVERO, C. R. S. **Estudo de solos do município de São Lourenço do Sul - RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 56 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 52).
- FERRER, R. S. **Florestas mistas de coníferas na província biogeográfica do Pampa: variações estruturais dos enclaves de coníferas mais austrais do Brasil**. 2019. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- FIEDLER, N. C.; SOARES, T. S.; SILVA, G. F. Produtos Florestais Não Madeireiros: Importância e Manejo Sustentável da Floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 10, n. 2, p. 263-278, 2008.
- FIGUEIREDO-FILHO, A.; ORELLANA, E.; NASCIMENTO, F.; DIAS, A. N.; INOUE, M. T. Produção de sementes de *Araucaria angustifolia* em plantio e em floresta natural no Centro-sul do Estado do Paraná. **Floresta**, v. 41, n. 1, p. 155-162, 2011.
- GODOY, R. C. B.; NEGRE, M. F. O.; MENDES, I. L.; SIQUEIRA, G. L. A.; HELM, C. V. **O pinhão na culinária**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 138 p.
- MANTOVANI, A.; MORELLATO, L.; PATRÍCIA, C.; REIS, M. S. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 4, p. 787-796, 2004.
- PALUDO, G. F.; MANTOVANI, A.; KLAUBERG, C.; REIS, M. S. Estrutura demográfica e padrão espacial de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae), na Reserva Genética Florestal de Caçador, Estado de Santa Catarina. **Revista Árvore**, v. 33, n. 6, p. 1109-1121, 2009.
- PUCHALSKI, A.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. Variação em populações naturais de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze associada a condições edafo-climáticas. **Scientia Forestalis**, n. 70, p. 137-148, 2006.
- R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 12 nov. 2021.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, v. 34, p. 351-525, 1983.
- SILVA, C. V. da; REIS, M. S. dos. Produção de pinhão na região de Caçador, SC: aspectos da obtenção e sua importância para comunidades locais. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 4, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/892/0>. Acesso em: 19 nov. 2021.
- SILVA, J. R.; SANTOS, W.; MORAES, M. L. T.; SHIMIZU, J. Y.; SOUSA, V. A.; AGUIAR, A. V. Seleção de procedências e progênies de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze para produção de madeira e pinhão. **Scientia Forestalis**, v. 46, n. 120, p. 519-531, 2018. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr120/cap01.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2021.
- SOLÓRZANO-FILHO, J. A.; PERES, C. A. S. **Demografia, fenologia e ecologia da dispersão de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze (Araucariaceae), numa população relictual em Campos do Jordão, SP**. 2001. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. rev. ampl. Porto Alegre: UFRGS: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.
- VALENTE, T. P.; NEGRELLE, R. R. B.; SANQUETTA, C. R. Regeneração de *Araucaria angustifolia* em três fitofisionomias de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Iheringia, Série Botânica**, v. 65, n. 1, p. 17-24, 2010.
- WREGGE, M. S.; FRITZSONS, E.; SOARES, M. T. S.; SOUSA, V. A. de. Variáveis climáticas relacionadas aos serviços ambientais: estudo de caso da araucária. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 242-247. Capítulo 19.
- WREGGE, M. S.; FRITZSONS, E.; SOARES, M. T. S.; BOGNOLA, I. A.; SOUSA, V. A. de; SOUSA, L. P. de; GOMES, J. B. V.; AGUIAR, A. V. de; GOMES, G. C.; MATOS, M. de F. S.; SCARANTE, A. G.; FERRER, R. S. Distribuição natural e habitat da araucária frente às mudanças climáticas globais. **Pesquisa Florestal Brasileira**. [S. l.], v. 37, n. 91, p. 331-346, 2017. DOI: 10.4336/2017.pfb.37.91.1413. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1413>. Acesso em: 26 out. 2021.

WUNDER, S. **Value determinants of plant extractivism in Brazil**. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. 64 p. (Texto para Discussão IPEA, 682).

ZECHINI, A. A.; SCHUSSLER, G.; SILVA, J. Z. da; MATTOS, A. G.; PERONI, N.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. dos. Produção, Comercialização e Identificação de Variedades de Pinhão no Entorno da Floresta Nacional de Três Barras – SC. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 74-82, 2012.

Embrapa

Clima Temperado