

ESTRATÉGIAS PARA A PRESERVAÇÃO DA *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze EM CUNHA-SP, BRASIL: ASPECTOS AMBIENTAIS, SOCIOECONÔMICOS E JURÍDICOS¹

STRATEGIES FOR THE PRESERVATION OF *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze IN CUNHA-SP, BRAZIL: ENVIRONMENTAL, SOCIOECONOMIC AND LEGAL ASPECTS

Roberto STARZYNSKI^{2,4}; Marco Aurélio NALON²; Cesar Gonçalves Afonso FRIZO³;
Priscilla Menezes de SOUZA³

RESUMO - Espécie nativa brasileira de grande valor econômico a *Araucaria angustifolia* teve sua área de ocorrência natural drasticamente reduzida no século XX chegando na atualidade a apenas 5% da formação original, sendo considerada uma espécie ameaçada de extinção em listagens nacionais e internacionais. Além da importância econômica devido à utilização da madeira para diversas finalidades, suas sementes, denominadas pinhões, possuem valor comercial sendo que sua coleta constitui um meio de subsistência para muitas comunidades rurais, além de apresentar importância ecossistêmica ao se constituírem em uma fonte de alimento para a fauna nativa. Este trabalho objetiva apresentar estratégias para a preservação da Araucária nas serras do Mar e Bocaina do Estado de São Paulo tendo elencado como região de estudo o município de Cunha. Através de técnicas de geoprocessamento foi feita a identificação da área do município de Cunha com características apropriadas para ser reflorestada com Araucária, bem como elaboradas diretrizes para planos de manejo voltados à implantação de reflorestamentos tanto homogêneos quanto em consórcio com pastagem ou com outras espécies florestais. Analisou-se também questões relativas à coleta de pinhão em áreas de vegetação natural, como alternativa de renda para comunidades rurais. Constatou-se que devido ao relevo acidentado e solos de baixa fertilidade o município de Cunha apresenta grande aptidão florestal sendo que 40,60% da área do município (57.133,16 ha) apresentam características apropriadas para serem reflorestadas com Araucária evidenciando grande potencial de geração de trabalho e renda através da expansão dos plantios, aliando assim aspectos conservacionistas com socioeconômicos.

Palavras-chave: Araucária; Aptidão florestal de Cunha; Consórcios Florestais; Pinhão.

ABSTRACT - Brazilian native species of great economic value, *Araucaria angustifolia* had its naturally occurring area drastically reduced in the twentieth century, currently reaching only 5% of the original formation, being considered an endangered species in national and international listings. In addition to the economic importance due to the use of wood for various purposes, its pine nut, called “pinhão”, have commercial value and its gathering is a livelihood for many rural communities, as well as being of ecosystem importance as a source of food for the native fauna. This paper aims to present strategies for the preservation of Araucaria in the Serra do Mar and Bocaina of the State of São Paulo, focusing at the region of Cunha as a study region. Through geoprocessing techniques, the area of the municipality of Cunha was identified with appropriate characteristics to be reforested with Araucaria, as well as guidelines for management plans designed to implement reforestation both homogeneous and in consortium with pasture or with other forest species. Issues related to the gathering of “pinhão” in areas of natural vegetation were also analyzed, as an alternative income for rural communities. Due to the rugged relief and low fertility soils, the municipality of Cunha has great forest aptitude being that 40,60% of the municipality area (57.133,16 ha) have characteristics suitable to be reforested with Araucaria showing great potential for generation labor and income through the expansion of plantations, thus combining conservationist and socioeconomic aspects.

Keywords: Araucaria; Forest Aptitude in Cunha; Forest Consortia; “Pinhão”.

¹ Recebido para análise em 12.12.2019. Aceito para publicação em 25.09.2020.

² Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Instituto Florestal, Rua do Horto, 931, 02377-000, São Paulo, SP, Brasil.

³ Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável, Casa da Agricultura de Cunha, Praça Midair José Teodoro, 101, 12530-000, Cunha, SP, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: Roberto Starzynski – rostarzynski@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Espécie nativa do Brasil, Paraguai e Argentina a *Araucaria angustifolia* é uma conífera de grande importância econômica, denominada popularmente no Brasil de Araucária ou Pinheiro brasileiro, que atinge altura de até 50 m e diâmetro de 1,20 m, apresentando tronco reto e quase cilíndrico. Sua madeira é utilizada para carpintaria, marcenaria, instrumentos musicais, compensados e pasta para fabricação de papel (Rizzini, 1978). Árvore característica da Floresta Ombrófila Mista chega a viver de 140 a 250 anos e se desenvolve em campos abertos, na presença da luz, não se reproduzindo em áreas sombreadas da mata. Ocorre nos climas temperado úmido, subtropical úmido e subtropical de altitude (respectivamente Cfb, Cfa e Cwb, segundo a classificação de Koeppen), em altitudes que variam de 500 a 1800 m, precipitação pluvial média anual de 1.400 a 2.300 mm na Região Sul e entre 1.200 e 2.000 mm na Região Sudeste, em solos derivados de vários tipos de rochas como granitos, basaltos, dioritos, filitos, sedimentares, preferindo solos ácidos, com horizonte A bem desenvolvido, com alto conteúdo de cálcio e magnésio, ou alta percentagem de saturação de bases, profundos, friáveis, porosos, bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e de textura franca a argilosa.

Ocupava, originalmente, uma área de 185.000 km² nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Embrapa, 2002). No Brasil a floresta de Araucária tinha como limite norte a latitude 18°S no Estado de Minas Gerais, a leste os divisores de água da Serra do Mar, a oeste as divisas internacionais dos Estados de Santa Catarina e Paraná e ao sul as escarpas do Planalto Sul Brasileiro (Hueck, 1972).

No século XX a *Araucaria angustifolia* sofreu grande exploração que reduziu sua área de ocorrência natural para algo em torno de 1 a 5%, da área original (Souza et al., 2009). Em 1976 a Portaria Normativa DC-20 do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF (IBDF, 1976) proibiu o abate de pinheiros adultos portadores de pinhas na época da queda de sementes, bem como a colheita de pinhão por derrubada de pinhas imaturas antes do dia 15 de abril, além de fixar a mesma data para o início das atividades de colheita, transporte e comercialização do pinhão. Atualmente consta na “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção” (Brasil, 2014), sendo

catalogada como uma espécie “Em Perigo”. Na “Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas”, divulgada em 2013 pela União Internacional para a Conservação da Natureza, *A. angustifolia* consta como uma espécie “criticamente em perigo” (IUCN, 2013).

Araucaria angustifolia é uma espécie dióica (apresenta árvores femininas e masculinas) com uma reprodução e produção de sementes caracterizadas por um processo lento e complexo. As pinhas amadurecem dois anos após a polinização e ocorrem grandes diferenças entre as produções anuais.

Starzynski (2018) estudando a distribuição temporal da queda de sementes de Araucária no município de Cunha-SP por um período de seis anos consecutivos constatou que a produção de sementes por árvore variou de 15,54 kg a 31,95 kg e o período de queda variou de 56 a 94 dias. As condições climáticas afetam diretamente a produção de sementes. Em anos com maior temperatura média ocorre uma diminuição significativa na quantidade de grãos de pólen produzidos (Caccavari et. al., 2000) acarretando uma menor produção de sementes. As condições meteorológicas do período de polinização também apresentam forte influência; em dias de sol e com vento ocorre uma nuvem de pólen, enquanto nos dias chuvosos a alta umidade e a menor temperatura dificultam a liberação do pólen e conseqüente polinização (Anselmini e Zanette, 2012). Suas sementes, denominadas pinhões, são ricas em calorías e fibras e contém vários minerais como potássio, cobre, zinco, manganês, ferro, magnésio, cálcio, fósforo, enxofre e sódio, além dos ácidos graxos linoleico (Ômega 6) e oleico (Ômega 9) (EMBRAPA, 2016). Apresentam importância ecossistêmica por se constituírem em fonte de alimento para a fauna nativa, tanto para aves como a gralha azul (*Cyanocorax caeruleus*), gralha amarela (*Cyanocorax chrysops*), maritaca verde (*Pionus maximiliani*) e periquito (*Brotogeris tirica*), quanto para mamíferos como a anta (*Tapirus terrestres*), queixada (*Tayassu pecari*), cateto (*Pecari tajacu*), paca (*Cuniculus paca*), esquilo (*Sciurus vulgaris*) e cotia (*Dasyprocta aguti*).

Para a espécie humana as sementes da Araucária apresentam importância alimentar desde épocas remotas. Bitencourt e Krauspenhar (2006) estudaram a possível influência antropogênica na expansão da *Araucaria angustifolia* no planalto sul brasileiro durante o holoceno tardio, a partir da análise e do cruzamento de dados arqueológicos, geográficos, palinológicos e botânicos e constataram que a expansão da espécie é fortemente assinalada em vários trabalhos

palinológicos, depois de 1500 anos AP (Antes do Presente), em áreas próximas aos assentamentos arqueológicos. Apesar das condições climáticas serem apontadas como a principal causa da expansão da *A. angustifolia* no planalto sul brasileiro, discutiram, também, a possibilidade de uma contribuição da ação dos grupos de caçadores-coletores na dispersão da espécie, pela coleta do pinhão, manejo e o possível plantio da espécie. Reis et. al. (2014), também estudaram o papel de grupos humanos no aumento das florestas de Araucária e ressaltaram a ação dos índios brasileiros Kaiagang na dispersão da *A. angustifolia* e dos chilenos Mapuches na dispersão da *A. araucana*. Indígenas do sul brasileiro utilizavam o pinhão assado, cozido ou sapecado ao fogo, como também processavam sua farinha que era adicionada à carne de caça ou peixe (Cavalcante, 2014).

Atualmente a coleta de sementes constitui um meio de subsistência para muitas comunidades rurais, com utilização tanto na alimentação quanto na geração de renda devido ao valor comercial do pinhão, sendo a atividade considerada como uma prática capaz de manter a biodiversidade de maneira sustentável. Uma forma de se agregar valor econômico ao pinhão é comercializá-lo como produto orgânico. As normas técnicas para a obtenção de produtos orgânicos oriundos do extrativismo sustentável foram estabelecidas pela Instrução Normativa Conjunta nº 17 (Brasil, 2009) e determinam o atendimento aos princípios da conservação dos recursos naturais e do desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Em função da legislação para espécies ameaçadas a coleta de sementes da araucária deve ser realizada segundo técnicas que não coloquem em risco a sobrevivência do indivíduo e a conservação da espécie, sendo normatizada de forma a obedecer critérios de sustentabilidade, considerando a manutenção da diversidade biológica bem como da estrutura dos ecossistemas e suas funções.

A ocorrência da Araucária na região do município de Cunha-SP é atestada por antigos relatos com origem no século XVI. O inglês Anthony Knivet, participante de expedição que no ano de 1596 partiu da cidade de Paraty-RJ e atravessou a Serra do Mar, percorrendo trilhas utilizadas pelos índios Guaianás, narrou a existência de muitos pinheirais na região onde hoje se localiza o município de Cunha (Pasin, 2004). A existência do pinhão como fonte de alimentação e produto de comercialização é atestada pelos registros do século XIX da Barreira do Taboão

de Cunha, construída com a finalidade de cobrar impostos e taxas pela circulação de mercadorias (Veloso, 2010). Amaral e Fichino (2014) visando a construção de diretrizes para o manejo sustentável do pinhão realizaram oficinas participativas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

Em oficina realizada no ano de 2012 em Cunha, município de maior produção de pinhão do estado de São Paulo segundo os autores, detectaram a insatisfação dos produtores em relação à data do defeso fixada em 15 de abril pela Portaria Normativa DC-20 (IBDF, 1996) sob a alegação de que na região a maturação do pinhão ocorre antecipadamente e a espera pela data provoca uma redução significativa na produção. Apontaram, outrossim, para a necessidade de pesquisas sobre o período de produção do pinhão, que pudessem embasar uma eventual mudança na legislação, visto que a Araucária é espécie importante para a paisagem e economia do município de Cunha, que desenvolve, há mais de 20 anos festivais e exposições sobre a Araucária e seus pinhões.

Este trabalho visa apresentar estratégias para a preservação da Araucária nas serras do Mar e Bocaina do Estado de São Paulo, partindo da premissa de que a utilização sustentável da vegetação natural de Araucária e a inserção de reflorestamentos, como parte integrante da área produtiva do imóvel rural, apresentam grande potencial de geração de trabalho e renda aliando assim aspectos conservacionistas com socioeconômicos. Como região de estudo foi elencado o município de Cunha por apresentar porções de serras do Mar e da Bocaina, sendo que esta é considerada local de ocorrência natural da espécie.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da região de estudo

Cunha localiza-se na porção nordeste do Estado de São Paulo, no Vale do Paraíba, apresenta área de 1.407,25 km² (140.725 hectares), população estimada de 21.547 moradores no ano de 2019 e Produto Interno Bruto – PIB de R\$ 9.706,96 (IBGE, 2019). Situa-se entre as coordenadas geográficas de latitude 22°47'S a 23°20'S e longitude 44°37'O a 45°10'O. A Figura 1 apresenta a área do município de Cunha, com a localização da sede municipal, estradas principais, bairros, hidrografia, toponímia e Unidades de Conservação.

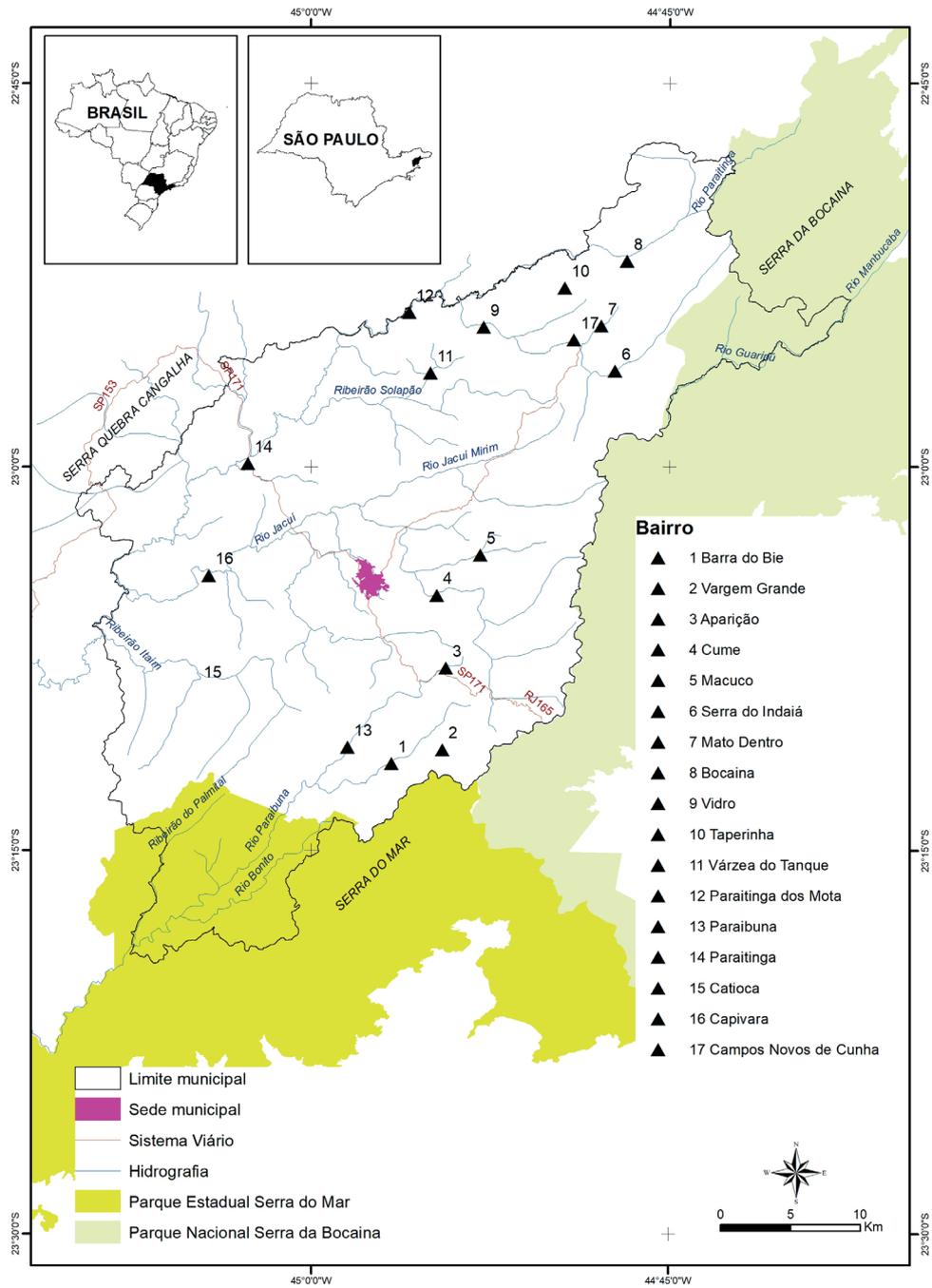


Figura 1. Área do município de Cunha.

Figure 1. Area of the municipality of Cunha.

A base geológica é formada por granitos, migmatitos e micaxistos do período Pré-Cambriano e depósitos aluviais do Quaternário constituídos por cascalhos, areias, silte e argila. Apresenta relevo acidentado com predominância de serras, escarpas e morros altos, seguidos pela presença de morros baixos e morrotes e raras colinas e terraços fluviais (IPT, 2015). A maior parte do município (mais de 70% da área) é constituída de solos com baixa aptidão agrícola, tais como o Neossolo Litólico e o Cambissolo (Rossi, 2017). Tais grupos constituem solos com pouca profundidade e, de maneira geral, muito suscetíveis a processos erosivos e que, apesar de em determinadas localidades a fertilidade química original ser relativamente elevada, tornam-se limitantes para a exploração agrícola de culturas anuais. A área mais propícia à agricultura consiste em aproximadamente 20% do município, nas zonas de Latossolos. Não obstante, essas áreas

também demandam estratégias de conservação de solo complexas, visto a interação com o relevo que favorece os processos erosivos em cultivos com intenso revolvimento e mecanização do solo. Desta forma a maior parte do município apresenta vocação para o plantio florestal.

O município de Cunha apresenta clima temperado úmido com inverno seco e verão temperado, denominado Tipo Climático Cwb na classificação climática de Köppen. A precipitação média anual varia de 1.100 a 3.000 mm, sob influência orográfica de acordo com a localização geográfica no interior do município, com as maiores precipitações ocorrendo nas serras do Mar e Bocaina, seguidas das que ocorrem na serra do Quebra Cangalha. Entre os meses de outubro a março precipitam 75% do total anual. O município possui 34,52% de sua área recoberta por vegetal nativa de Floresta Atlântica, nas formações apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Áreas da vegetação nativa do município de Cunha.

Table 1. Areas of native vegetation of Cunha municipality.

Fitofisionomia	Área (ha)	Área municipal (%)
Refúgio Ecológico	925,04	0,66
Floresta Ombrófila Densa estágio avançado	8.743,46	6,21
Floresta Ombrófila Densa estágio médio	37.758,17	26,83
Floresta Ombrófila Mista estágio médio	1.148,66	0,82
Formação Pioneira com Influência Fluvial	5,77	~0,00
Total	48.598,10	34,52

Fonte: Instituto Florestal, 2020.

Source: Instituto Florestal, 2020.

Em entrevista realizada com o Secretário de Turismo de Cunha (Sr. Marcelo Henrique Coelho Veras) no ano de 2019, levantou-se que a produção anual de pinhão em Cunha gira em torno de 630 toneladas, comercializadas tanto no varejo do município como em mercados do Vale do Paraíba e em centrais de abastecimento de São Paulo e Rio de Janeiro. A Festa do Pinhão, realizada anualmente desde o ano de 2000 em três finais de semana consecutivos nos meses de abril e maio, é o maior evento realizado na cidade. Neste período é alta a taxa

de ocupação da rede de hotéis, pousadas e demais estruturas de hospedagem e alimentação. Diversos segmentos da sociedade participam do evento, entre eles o Parque Estadual Serra do Mar – Núcleo Cunha que anualmente promove exposições centradas na Araucária e degustações de pratos elaborados com pinhão. No ano de 2019 a Festa do Pinhão atraiu aproximadamente 80.000 visitantes, gerando emprego temporário para 100 pessoas e arrecadando recursos da ordem de R\$ 1.000.000,00 através da venda de 10 toneladas de pinhão diretamente para

o consumidor, além dos utilizados no preparo dos diversos pratos servidos no evento. A coleta de pinhão realizada atualmente no município provém de áreas de ocorrência natural, sendo essa atividade exercida principalmente por agricultores familiares, como forma de geração suplementar de renda. Além dos aspectos econômicos relacionados à venda do pinhão a Araucária apresenta importância turística, sendo um atrativo na paisagem em função de sua beleza cênica.

2.2 Métodos

2.2.1 Identificação de áreas com potencial para o plantio de Araucária

A identificação das regiões do município de Cunha com características apropriadas para serem reflorestadas com Araucária, foi realizada considerando-se a altitude, declividade, uso e ocupação dos solos. Para a definição das faixas de altitude que apresentam viabilidade para o cultivo da Araucária, foi realizado um levantamento ao longo de estradas rurais que cortam bairros do município localizados nas diversas cotas altimétricas. Os indivíduos de Araucária foram observados em relação ao seu vigor e sanidade aparente. Os proprietários das áreas onde se encontravam as árvores foram entrevistados no ano de 2019 a respeito da constância e quantidade de pinhões produzidos.

No tocante à declividade e uso dos solos foram considerados os instrumentos da política pública paulista para a redução da erosão e recuperação de áreas degradadas, tais como a Lei nº 6.171/88 (São Paulo, 1988), que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola, o Decreto nº 41.719/97 (São Paulo, 1997), que regulamenta a referida lei e a Resolução SAA nº 11/15 (São Paulo, 2015), que estabelece normas e procedimentos. Foram excluídas do cálculo as áreas nas quais não é recomendado o plantio de Araucária para fins econômicos, como as Áreas de Preservação Permanente – APPs definidas pelo Código Florestal (Brasil, 2012), as Unidades de Conservação da Natureza, as áreas recobertas por vegetação nativa e as áreas edificadas.

A base cartográfica de referências para a geração do Modelo Digital de Terreno e áreas de preservação permanente foram as cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2019), na escala 1:50.000

(SF-23-Y-D-III-2, SF-23-Z-C-I-1, SF-23-Z-C-I-3, SF-23-Z-A-IV-4, SF-23-Y-D-III-4, SF-23-Y-B-VI-4, SF-23-Z-A-IV-3). Os mapas hipsométrico e de declividade derivaram de um Modelo Digital de Terreno, com 30 metros de resolução espacial. Para estimação das APP's foram geradas áreas de entorno de 30 metros ao longo dos corpos d'água e de 50 metros no entorno das nascentes, assim definidas pelo Código Florestal.

2.2.2 Diretrizes para o plantio da Araucária no município de Cunha

Foram analisadas alternativas para o plantio de Araucária no município considerando-se a declividade das áreas e a possibilidade de consórcio com outras culturas, com o objetivo de propor diretrizes para elaboração de planos de manejo visando a implantação de reflorestamentos tanto puros quanto em consórcio com pastagem ou com outras espécies florestais.

2.2.3 Coleta de pinhão em área de vegetação natural

A atividade de coleta de pinhão em áreas de vegetação natural, como alternativa de renda para comunidades rurais, foi analisada através da legislação incidente e da distribuição temporal da queda de sementes no município, contemplando a pertinência de alteração da legislação do defeso atual e a indicação de estratégias para promover o aumento de rentabilidade da atividade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Identificação de áreas com potencial para o plantio de Araucária

Para o cálculo das áreas com potencial para o plantio inicialmente foram excluídas as áreas do município nas quais a Araucária não deve ser implantada para fins de exploração econômica, como as Áreas de Preservação Permanentes – APPs definidas pelo Código Florestal, Unidades de Conservação da Natureza e áreas edificadas. A Tabela 2 apresenta o valor destas áreas de exclusão.

O município de Cunha apresenta cotas altimétricas variando de 575 a 1922 m sendo cada classe hipsométrica apresentada na Tabela 3.

Tabela 2. Áreas de exclusão para o plantio de Araucária no município de Cunha.

Table 2. Areas of exclusion for Araucaria planting in the municipality of Cunha.

Exclusão	Área (ha)	Área municipal (%)
Área urbana / edificada	2.762,56	1,96
APPs (corpos d'água, nascentes)	25.262,01	17,95
Parque Nacional da Serra da Bocaina	5.172,99	3,68
Parque Estadual da Serra do Mar	11.416,08	8,11
Total	44.613,64	31,67

Tabela 3. Área em hectares e porcentagem em relação à área total do município de cada classe hipsométrica.

Table 3. Area in hectares and percentage in relation to the total area of the municipality of each hypsometric class.

Altitude (m)	Área (ha)	Área municipal (%)
575,00 – 900,00	28.492,92	20,24
900,01 – 1200,00	74.625,37	53,02
1200,01 – 1500,00	30.651,19	21,78
1500,01 – 1800,00	6.579,18	4,68
1800,01 – 1922,00	376,34	0,30
Total	140.725,00	100,00

Atividade de campo voltada à observação do porte das árvores e produção de pinhão nas diversas regiões do município revelou que a *Araucaria angustifolia* desenvolve-se melhor em altitudes superiores a 900 m, onde são encontrados os indivíduos mais saudáveis, vigorosos e produtivos. Em cotas abaixo de 900 m de altitude foram localizados

poucos indivíduos sendo, geralmente, de porte reduzido e produção diminuta. Desta forma estabeleceu-se a altitude de 900 m como cota inferior limite para o plantio da Araucária. A Figura 2 apresenta a localização das áreas do município de Cunha com altitudes superiores a 900 m, potencialmente adequadas para o plantio de Araucária.

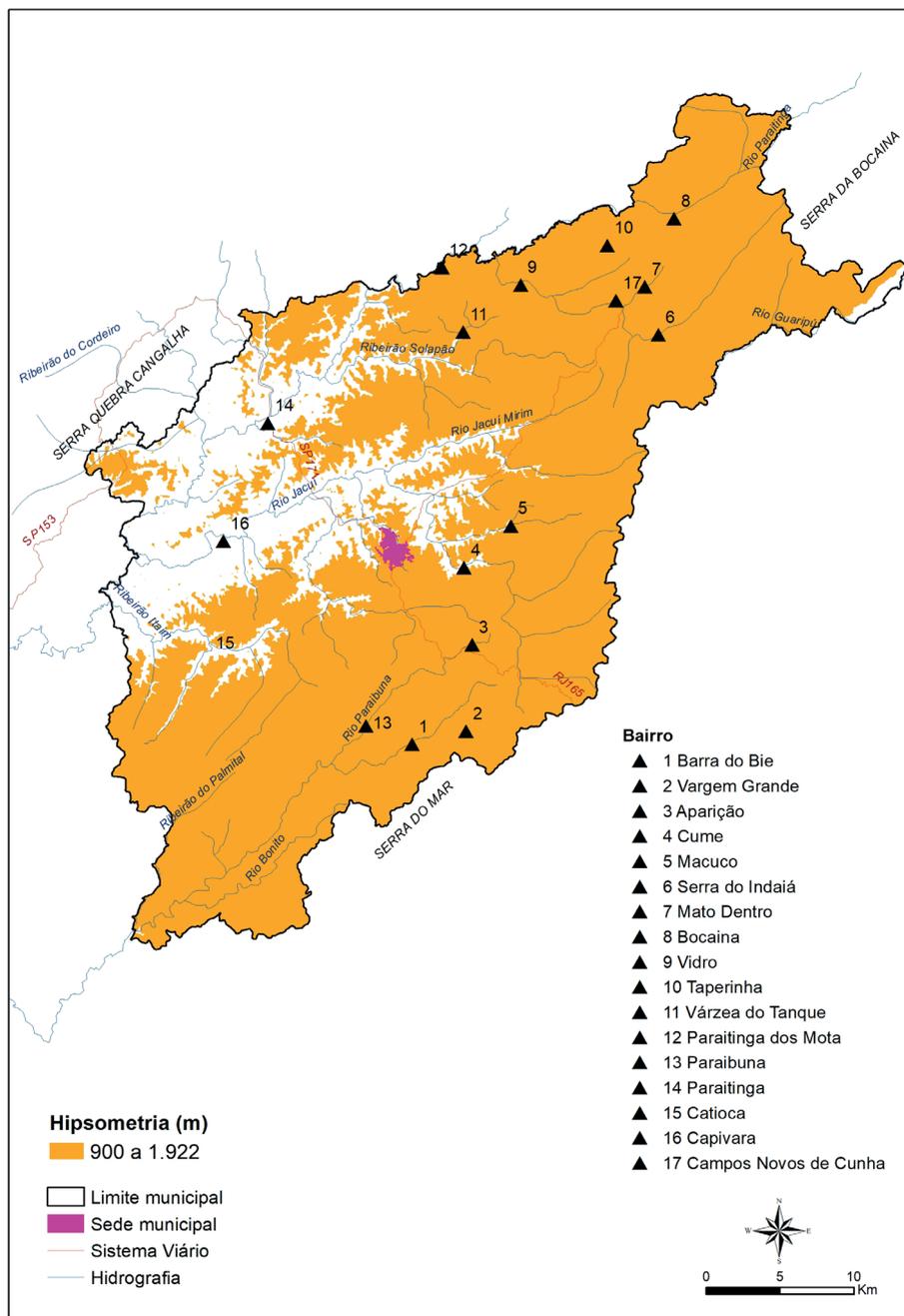


Figura 2. Áreas do município de Cunha, potencialmente adequadas para o plantio de Araucária com base na altitude.

Figure 2. Areas of the municipality of Cunha, potentially suitable for planting Araucaria based on altitude.

O relevo do município foi analisado para que se pudesse propor a implantação de talhões de Araucária em locais não adequados às culturas agrícolas. No sistema de classes de capacidade de uso do solo definido pela legislação estadual paulista cada classe tem a mesma limitação de uso ou o mesmo risco potencial de degradação. Em

relação à declividade são adequadas para o cultivo agrícola anual aquelas com declividade de até 18%, sendo que para valores superiores são indicadas culturas permanentes, pastagens ou reflorestamento. A declividade dos solos é apresentada na Tabela 4, onde observa-se que apenas 34,59 % do município são adequados para as práticas agrícolas anuais.

Tabela 4. Áreas das classes de declividade do solo no município de Cunha, SP.

Table 4. Areas of soil slope classes in the municipality of Cunha, SP.

Declividade (%)	Área (ha)	Área municipal (%)
0,00 a 18,00	48.672,19	34,59
18,01 a 30,00	46.841,27	33,29
30,01 a 45,00	35.589,20	25,29
45,01 a 100,00	9.603,43	6,82
> 100,01	18,91	0,01
Total	140.725,00	100,00

O conhecimento acumulado de décadas de extensão rural no município, realizado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI e atual Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável – CDRS da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, indica que até a declividade de 30% as pastagens proporcionam uma adequada conservação do solo na região. Desta forma foram consideradas como potencialmente adequadas ao plantio da Araucária as áreas com declividade maior que 18%, divididas em três classes sendo que para cada uma delas é proposto um sistema distinto de implantação. Nas declividades compreendidas entre 18 e 30%

propõe-se um sistema silvipastoril no qual a Araucária é consorciada com pastagem; entre as declividades de 30 a 45% é proposta a implantação de Araucária consorciada com espécies florestais pioneiras de valor econômico, e nas declividades entre 45 e 100% o plantio homogêneo de Araucária. A Tabela 5 apresenta as áreas do município propícias para a implantação da Araucária, em cada classe de declividade e sistema de plantio proposto. Vale considerar que estas declividades são apresentadas em porcentagem, enquanto o Código Florestal determina como sendo APPs as áreas com declividade maior que 45°, que corresponde a 100%.

Tabela 5. Áreas apropriadas para o plantio de Araucária no município de Cunha.

Table 5. Appropriate areas for Araucaria planting in the municipality of Cunha.

Declividade (%)	Sistema de plantio	Área (ha)	Área municipal (%)
18,01 a 30,00	Sistema Silvipastoril	27.166,89	19,30
30,01 a 45,00	Araucária com pioneiras	22.980,87	16,33
45,01 a 100,00	Araucária	6.985,40	4,97
Total		57.133,16	40,60

Através de técnicas de geoprocessamento, tendo em vista as diversas sobreposições, foi elaborado o mapa apresentado na Figura 3 que indica

as áreas com potencial para o plantio de Araucária, considerando somente as áreas rurais de uso antrópico, declividade acima de 18% e altitude acima de 900 m.

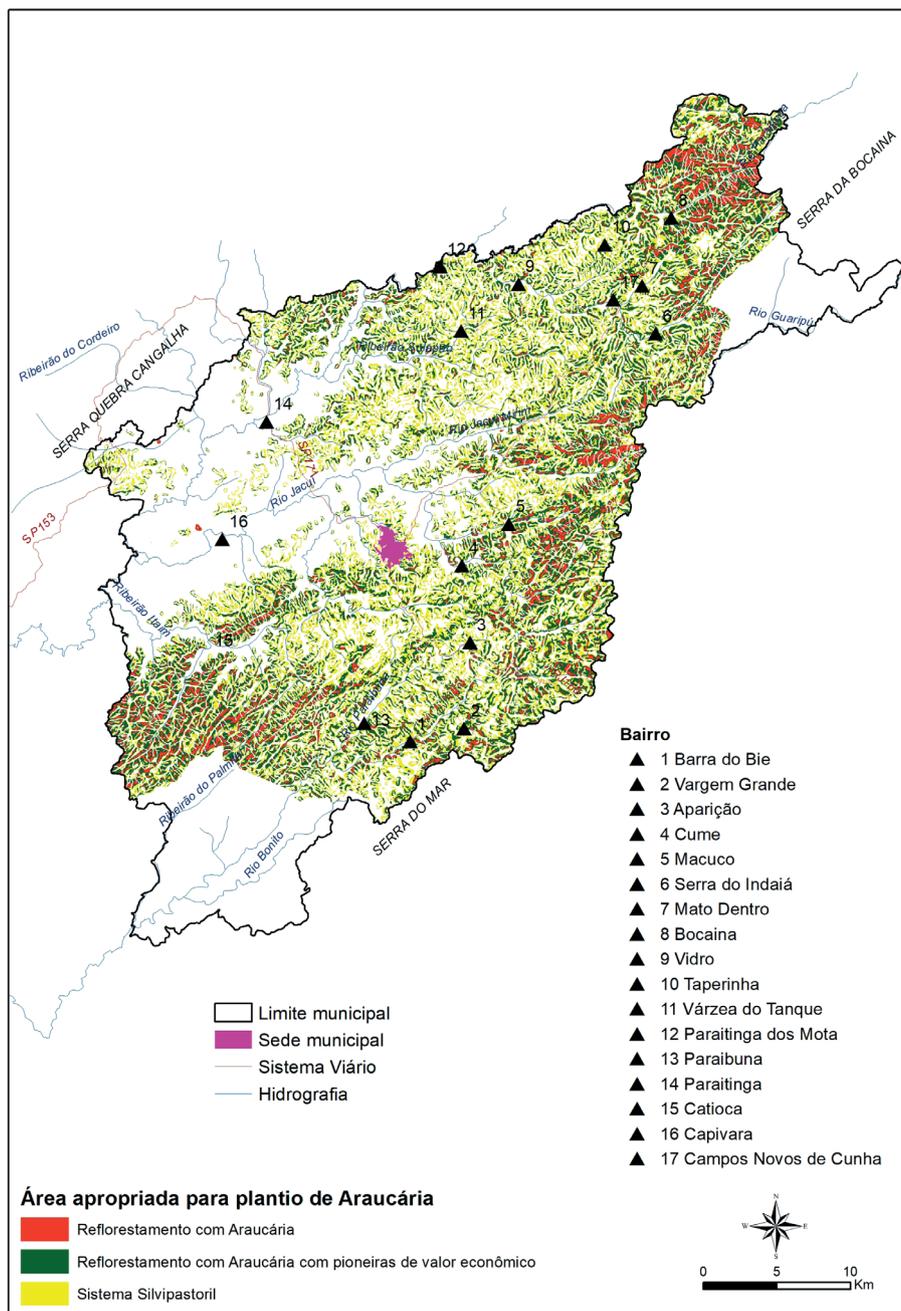


Figura 3. Áreas com potencial para o plantio de Araucária no município de Cunha.

Figure 3. Areas with the potential for planting Araucaria in the municipality of Cunha.

3.2 Diretrizes para o plantio da Araucária no município de Cunha

Este tópico apresenta diretrizes para o plantio da Araucária em três classes de declividade tanto para produção de pinhão quanto de madeira. Em plantios destinados à produção de pinhão recomenda-se a realização de enxertia para se obter uma correta proporção de plantas femininas (aproximadamente 70%) e masculinas (aproximadamente 30%) bem como uma disposição adequada dos machos no plantio para garantir uma polinização eficiente (Wendling e Zanette, 2017). A enxertia é útil também para implantação de árvores produtivas e precoces, além de possibilitar a introdução de diversas variedades que possibilitem colheitas em diferentes meses, aumentando desta forma o tempo de colheita. A enxertia deve ser conduzida de forma a contemplar a diversidade genética, evitando-se o uso do mesmo clone em todo o plantio. Vale ressaltar que em função de Resolução da Secretaria do Meio Ambiente (São Paulo, 2018) é livre a intervenção na vegetação de reflorestamento, fora de áreas de preservação permanente e reserva legal, sendo necessário apenas o prévio registro do plantio na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

I - Sistema Silvipastoril – Declividade de 18,01 a 30,00%

Na faixa de declividade de 18,01% a 30,00% a Araucária apresenta o potencial de ser utilizada na composição de um sistema silvipastoril. Em função da declividade, a intensificação da pastagem com algumas práticas como preparo de solo e irrigação tornam-se inviáveis. No entanto, é possível a exploração da pastagem mais extensivamente, observando alguns aspectos para o bom manejo. Nessa situação proposta a Araucária teria um caráter multifuncional, através da sombra proporcionada, melhorando o bem estar animal, e com a diversificação da renda das comunidades rurais, através da exploração da madeira e pinhão. Deve-se atentar, contudo, a alguns aspectos para o bom funcionamento do sistema. A ingestão dos pinhões pelos animais configura na perda de um produto comercial e deve ser evitada através da retirada do rebanho por ocasião da queda dos pinhões ou do cercamento do plantio. Também se deve atentar para os possíveis ferimentos causados pelas acículas que caem em meio à pastagem e podem ferir os animais, acidentalmente, durante o ato de pastejo.

A introdução das árvores pode ser feita tanto como plantas isoladas no pasto, como o estabelecimento de árvores em espaçamentos regulares largos (ex. 20 x 20 m) ou em renques, onde o plantio seria realizado com as árvores em linha, valendo-se de um espaçamento menor entre árvores (aproximadamente 8 m) e um maior entre linhas (em torno de 35 m), sendo possível valer-se inclusive de linhas duplas de árvores (Vilcahuaman e Baggio, 2000). Nesta segunda maneira, o aproveitamento da araucária é mais facilitado, pois o número de árvores plantadas é maior, e por consequência a produção de madeira e pinhão. Uma estratégia interessante seria o plantio em espaçamentos menores ainda que 8 m entre plantas, de modo a permitir o desbaste seletivo, visto a grande heterogeneidade de desenvolvimento das mudas. O plantio dessa maneira tem inclusive a vantagem de facilitar a coleta dos pinhões, através da segregação com fio eletrificado apenas da área de queda das sementes sem a necessidade de vedação do pasto, como ocorreria na opção anterior. Atenção especial deve ser dada no caso de estabelecimento das árvores em pastagens em uso pelos animais, sobretudo no dano físico que estes podem causar. No caso de árvores isoladas, deve-se planejar a proteção das plantas com mourões e arame farpado em torno das plantas. Em contrapartida, na implantação de árvores em espaçamentos regulares, fica mais facilitado o uso da cerca elétrica.

II - Consórcio da Araucária com espécies florestais pioneiras de valor econômico – Declividade de 30,01 a 45,00%

O consórcio com espécies florestais pioneiras é uma estratégia para potencializar o aproveitamento da área plantada. Ao longo do tempo em que a Araucária se desenvolve, até que seu dossel provoque o sombreamento do solo, espécies de rápido crescimento podem se desenvolver nas entrelinhas e constituir outra fonte de renda ao plantio. Neste sistema a Araucária pode ser plantada em linhas, com espaçamento de 8 m entre as árvores e 10 m entre as linhas, sendo as espécies pioneiras plantadas entre as linhas de Araucária, com espaçamento de 3 m entre as plantas. A Tabela 6 apresenta características de espécies florestais pioneiras, de ocorrência natural no município de Cunha, que possuem valor econômico para diferentes fins: pasto apícola, madeira, frutos e produção de carvão, sendo a escolha de acordo com a finalidade e opções do mercado.

Tabela 6. Espécies florestais pioneiras indicadas para consórcio com Araucária.

Table 6. Pioneering forest species indicated for consortium with Araucaria.

Nome científico	Nome popular	Utilidade
<i>Croton floribundus</i>	Capixingui	Indicada para caixotaria leve, artefatos, carpintaria, chapas de aglomerado e pasto apícola.
<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga	Madeira de alto poder calorífico, indicada para o uso como lenha e carvão e pasto apícola.
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Candeia	Madeira de grande duração, quase incorruptível, própria para construção civil, moirões e construção naval.
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira Pimenteira	Madeira utilizada para moirões, esteios, lenha, carvão, frutos para temperos e pasto apícola.
<i>Campomanesia phaea</i>	Cambuci	Produz frutos comestíveis e de alto valor agregado, suporta sombreamento e a madeira é própria para cabos de ferramentas.

Fonte: Lorenzi, 1992.

Source: Lorenzi, 1992.

III - Reflorestamento homogêneo com Araucária - Declividade de 45,01 a 100,00%

Em declividades acima de 45%, onde o relevo acidentado dificulta as práticas silviculturais, recomenda-se o plantio de talhões homogêneos de Araucária em espaçamentos regulares de 8 m, tanto entre linhas quanto entre as árvores na linha.

3.3 Coleta de pinhão em área de vegetação natural

É atividade tradicional no município a coleta do pinhão nas áreas de vegetação natural, em pequenas propriedades rurais, como forma de promover um aumento de renda e propiciar a sustentabilidade econômica de comunidades rurais. A distribuição temporal da queda de sementes de

Araucaria angustifolia no município de Cunha, analisada por um período de seis anos consecutivos, é apresentada na Tabela 7.

Verifica-se que, em média, mais da metade da produção já havia caído antes do dia 10 de abril e que 75,74% da produção caíram até o dia 17 de abril. De acordo com a Portaria Normativa DC – 20, em vigor no Estado de São Paulo (IBDF, 1976) as atividades relacionadas à coleta, transporte e comercialização do pinhão só podem ocorrer a partir do dia 15 do mês de abril, o que gera insatisfação dos coletores sob a alegação de que a medida provoca grande redução na quantidade de pinhão a ser comercializada, considerando que o pinhão é produto altamente perecível sujeito a fungos, brocas, e brotação que deterioram o produto em poucas semanas.

Tabela 7. Porcentagem da produção anual de pinhão acumulada por intervalo temporal em Cunha, SP.

Table 7. Percentage of annual “pinhão” production accumulated by time interval in Cunha, SP.

Janela	Intervalo Temporal	Porcentagem acumulada da produção anual por intervalo temporal							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média dos seis anos	Desvio padrão
1	29/02-06/03	0,00	0,58	0,64	0,54	2,36	0,00	0,69	0,87
2	07/03-13/03	2,29	4,55	4,70	2,60	6,33	4,04	4,09	1,49
3	14/03-20/03	5,33	6,07	7,33	6,55	8,77	8,46	7,09	1,36
4	21/03-27/03	9,67	15,07	14,69	9,64	16,88	11,42	12,90	3,07

continua
to be continued

continuação - Tabela 7

continuation - Table 7

Janela	Intervalo Temporal	Porcentagem acumulada da produção anual por intervalo temporal							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média dos seis anos	Desvio padrão
5	28/03-03/04	24,75	32,69	33,21	20,22	36,80	21,58	28,21	6,91
6	04/04-10/04	47,49	55,90	55,20	43,90	56,23	51,19	51,65	5,08
7	11/04-17/04	68,63	78,81	81,77	72,23	72,47	80,51	75,74	5,33
8	18/04-24/04	82,85	87,91	92,28	91,55	80,44	92,72	87,96	5,23
9	25/04-01/05	93,76	93,97	98,27	96,11	89,92	99,34	95,23	3,43
10	02/05-08/05	97,08	96,84	99,75	98,27	93,81	100,00	97,59	2,24
11	09/05-15/05	99,00	98,65	100,00	99,75	95,78	-----	98,86	1,61
12	16/05-22/05	99,95	100,00	-----	100,00	98,98	-----	99,82	0,41
13	23/05-29/05	100,00	-----	-----	-----	99,89	-----	99,98	0,04
14	30/05-02/06	-----	-----	-----	-----	-----	-----	100,00	0,00

Fonte: Starzynski, 2018.

Source: Starzynski, 2018.

Embora exista uma grande carência de estudos que estabeleçam uma data fixa para o início da atividade de coleta de forma a garantir a manutenção da espécie e de seus serviços ecossistêmicos, bem como proporcionar renda para as comunidades coletoras, pode-se sugerir a adoção dos procedimentos adotados em alguns estados do sul do Brasil, produtores de pinhão, que criaram instrumentos legais próprios alterando o período do defeso previamente determinado. O Estado de Santa Catarina, através da Lei nº 15.457 (Santa Catarina, 2011) antecipou para o dia 1º de abril o final do período de defeso, da mesma forma que fez o Estado do Paraná através da Resolução SEMA nº 18 de 2014 (Paraná, 2014). Outra estratégia para aumentar o rendimento das comunidades coletoras é agregar valor ao pinhão através de sua comercialização como produto orgânico oriundo do extrativismo, cujas normas estão estabelecidas em legislação (Brasil, 2009). Os produtores familiares podem também se beneficiar da Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade, programa criado pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, que oferece uma subvenção para o pinhão vendido abaixo do preço mínimo estabelecido para cada ano.

4 CONCLUSÃO

Devido ao relevo acidentado e solos de baixa aptidão agrícola o município de Cunha possui grande vocação florestal por apresentar 65,31% de sua área com declividade superior a 18%. Excluindo-se da área municipal total as áreas de aptidão agrícola, áreas edificadas, APPs de beira de curso d'água e nascentes, cobertura vegetal nativa e Unidades de Conservação da Natureza, bem como as áreas com altitude inferior a 900 m, verifica-se que 40,60% (57.133,16 ha) da área do município apresentam características apropriadas para serem reflorestadas com Araucária em diferentes arranjos produtivos. Integrante da paisagem do município há vários séculos, geradora de receitas relacionadas à venda do pinhão e atividades turísticas, além de promotora da sustentabilidade econômica de comunidades rurais, a Araucária apresenta grande potencial de geração de trabalho e renda através da coleta de pinhão em áreas de ocorrência natural e da expansão dos plantios, aliando assim aspectos conservacionistas com socioeconômicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, M.M.; FICHINO, B.S. Construção participativa de diretrizes para o manejo sustentável do pinhão (*Araucaria angustifolia*) a partir de uma visão da conservação da floresta com Araucária e do uso do pinhão. **Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**, n. 43, p.1-60, 2014.
- ANSELMINI, J.I.; ZANETTE, F. Polinização controlada em *Araucaria angustifolia*. **Cerne**, v. 18, n. 2, p. 247-255, 2012.
- BITENCOURT, A.L.V.; KRAUSPENHAR, P.M. Possible prehistoric anthropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze expansion during the late holocene. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 9, n. 1, p. 109-116, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa Conjunta nº 17, de 28 de maio de 2009. Aprova as normas técnicas para obtenção de produtos orgânicos oriundos do extrativismo sustentável orgânico. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-conjunta-mapa-mma-no-17-de-28-de-maio-de-2009-extrativismo-sustentavel-organico.pdf/view>>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- _____. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera o Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/codigo-florestal/codigo-florestal-brasileiro-completo-e-atualizado-lei-127272012>>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_443_2014_lista_esp%C3%A9cies_amea%C3%A7adas_xtin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- CACCAVARI, M.A et al. **Biología reproductiva de *Araucaria angustifolia* - Estudios palinológicos:** viabilidad del polen, fertilización; Fenología de la polinización. Relatório PROYECTO IPGRI: Conservación, manejo y uso sustentable de florestas con *Araucaria angustifolia*. 2000. 20 p.
- CAVALCANTE, M.S. **Comidas dos Nativos do Novo Mundo**. Barueri, SP: Sá, 2014. 403 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Pinheiro do Paraná. **Circular técnica**, n. 60, 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/304455/1/CT0060.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- _____. **Valor nutricional do pinhão**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/valor-nutricional-do-pinhao>>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul:** ecologia, composição e importância econômica. São Paulo: Polígono, 1972. 466 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF. **Portaria Normativa DC-20, de 27 de setembro de 1976**. Disponível em: <<http://www.sindigeneroscaxias.com.br/PinhaoPortDC20.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cunha**. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/cunha/panorama>>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo** - Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/08/novo-inventario-florestal-do-esp-aponta-crescimento-de-214-mil-hectares-de-vegetacao-nativa-no-territorio-paulista/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. **Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres-Naturais/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Sao-Paulo-5088.html>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.mT32975A2829141.en>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992. 352 p.

PARANÁ (Estado). Resolução SEMA nº 18, de 31 de março de 2014. Estabelece normas para a colheita e a comercialização do pinhão no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=268838>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

PASIN, J.L. **Vale do Paraíba. Estrada Real. Caminhos & Roteiros**. Lorena - SP. Centro Universitário Salesiano, 2004. 142 p.

REIS, M.S.; LADIO, A.; PERONI, N. Landscapes with *Araucaria* in South America: evidence for a cultural dimension. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, p. 43, 2014. Disponível em: <<https://www.ecologyandsociety.org/vol19/iss2/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. 2nd ed. São Paulo-SP: Edgard Blucher, 1978. 296 p.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: revisado e ampliado. São Paulo. Instituto Florestal, 2017, v.1, 118p. (inclui Mapas).

SANTA CATARINA (Estado). Lei nº 15.457, de 17 de janeiro de 2011. Regulamenta a colheita do pinhão. Disponível em: <<http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2011/015457-011-0-2011-001.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 6.171, de 04 de julho de 1988. Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1988/lei-6171-04.07.1988.html>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997. Regulamenta a Lei nº 6.171, de 04 de julho de 1988, alterada pela Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1997/decreto-41719-16.04.1997.html>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

_____. Resolução SAA nº 11, de 15 de abril de 2015. Dispõe sobre normas e procedimentos para aplicação do Decreto nº 41.719/1977 que trata do uso, conservação e preservação do solo agrícola no Estado de São Paulo. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-saa-n-11-de-15-04-2015,1024.html>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

_____. Resolução SMA nº 189, de 20 de dezembro de 2018. Estabelece critérios e procedimentos para exploração sustentável de espécies nativas do Brasil no Estado de São Paulo. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2018/12/resolucao-sma-189-2018-processo-11895-2013-criterios-e-procedimentos-para-exploracao-sustentavel-de-especies-nativas.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

SOUZA, M.I.F. et al. Patterns of genetic diversity in southern and southeastern *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze relict populations. **Genetics and Molecular Biology**, v. 32, n. 3, p. 546-556, 2009.

STARZYNSKI, R. Distribuição temporal da queda de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze no município de Cunha-SP, Brasil. **IF Série Registros**, n. 56, p. 37-46, 2018.

VELOSO, J.J.O. **A História de Cunha – 1600-2010**: Freguesia do Facão - A Rota da Exploração das Minas e Abastecimento de Tropas. São José dos Campos, SP: JAC, 2010. 496p.

VILCAHUAMAN, L.J.M.; BAGGIO, A.J. **Guia Prático Sobre Arborização de Pastagens**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. 15p.

WENDLING, I.; ZANETTE, F. **Araucária**: particularidades, propagação e manejo de plantios. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 159 p.