

O cultivo da araucária para produção de pinhões como ferramenta para a conservação

Moeses Andriago Danner¹, Flávio Zanette², Juliana Zanetti Ribeiro²

¹Epagri, Rua Jarbas Mendes, 270, Bairro Brasília, CEP 89990-000, São Lourenço do Oeste, Santa Catarina, Brasil

²Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1540, Bairro Juvevê, CEP 80035-050, Curitiba, Paraná, Brasil

*Autor correspondente:
moesesandriago@yahoo.com.br

Termos para indexação:
Araucaria angustifolia
Reflorestamentos de araucária
Potencial produtivo

Index terms:
Araucaria angustifolia
Brazilian pine reforestations
Productive potential

Histórico do artigo:
Recebido em 13/03/2012
Aprovado em 04/12/2012
Publicado em 28/12/2012

doi: 10.4336/2012.pfb.32.72.441

Resumo - A madeira da araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze) teve grande importância econômica no Brasil, principalmente entre 1930 e 1970. O desmatamento ocasionou a redução drástica do tamanho populacional de araucária e atualmente ela integra a lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. O objetivo dessa revisão foi apresentar o potencial de geração de renda do cultivo de araucária para produção de pinhões e a consequente conservação da espécie. Segundo o que se observou na literatura, o pinhão pode gerar mais renda que a madeira da araucária, quando são utilizadas técnicas de manejo adequadas. O cultivo da araucária com interesse econômico do pinhão é uma ferramenta eficaz para aumentar os plantios e diminuir a exploração das araucárias remanescentes. É necessário propor estratégias em parceria entre organizações de produtores e coletores, pesquisadores e órgãos governamentais brasileiros para desenvolver e aprimorar técnicas adequadas de manejo, processamento e comercialização do pinhão.

Plantation of Brazilian pine to nuts production as a conservation tool

Abstract - The wood of Brazilian pine (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze) had great economic importance in Brazil, mainly between 1930 to 1970. The deforestation caused a drastic reduction in population size of Brazilian pine and currently it integrates the list of Brazilian threatened species. The aim of this review was to present the potential of generating income from Brazilian pine plantation for pine nuts production and the consequent species conservation. According to the literature, pine nuts can generate more income than Brazilian pine wood, when used appropriate management techniques. The plantation with economic interest in pine nuts is an effective tool to increase planting and reduce exploitation of the Brazilian pine remaining. It is necessary to propose strategies in partnership among producer and collectors organizations, researchers and Brazilians government agencies to develop and improve management techniques, processing and marketing of the pine nuts.

Introdução

A Floresta com Araucária ou Floresta Ombrófila Mista (FOM) é uma formação florestal pertencente ao Bioma Mata Atlântica (Brasil, 2006). Ela cobria 182.295 km² nos planaltos brasileiros até início do século XX, em altitudes entre 500 a 2.300 m, sendo 40% da área no estado do Paraná (73.780 km²), 31% em Santa Catarina (56.693 km²), 25% no Rio Grande do Sul (46.482 km²), 3% em São Paulo (5.340 km²) e 1% da área no Rio de Janeiro e Minas Gerais, havendo também pequenas áreas no nordeste da Argentina (Província de Misiones) e leste do Paraguai (Departamento de Alto Paraná) (Hueck, 1972). O estrato superior da FOM é dominado pela *Araucaria angustifolia*, com mais de 20 m de altura e representando 40% dos indivíduos da floresta. Abaixo dela ocorrem espécies como imbuia (*Ocotea porosa*), canelas (*Ocotea* sp., *Nectandra* sp. e *Phoebe* sp.), cedro (*Cedrela fissilis*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e jabuticabeira (*Plinia cauliflora*). No sub-bosque predominam a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e o xaxim (*Dicksonia sellowiana*). Há também grande diversidade de aves e roedores na FOM, alguns deles endêmicos, como a gralha azul (Koch & Corrêa, 2010).

Devido à alta qualidade da madeira para construções e do alto teor de celulose para fabricação de papel, a *Araucaria angustifolia* foi durante várias décadas um dos produtos mais importantes na exportação brasileira. Entre 1915 e 1960, estima-se que o Brasil exportou 18,5 milhões de m³ de madeira extraída quase que totalmente da Floresta com Araucária (Koch & Corrêa, 2010). Segundo Stefenon et al. (2003), na década de 1970 a araucária correspondia a 90% de cerca de 1,0 milhão de m³ de madeira exportada pelo País anualmente. Isto fez com que as florestas fossem substituídas por lavouras, pastagens e cidades. Estima-se que entre 1930 e 1990 foram derrubadas cerca de 100 milhões de araucárias (Brasil, 2005). No estado do Paraná, um inventário demonstrou que as Florestas com Araucária primárias ou intocadas não existem mais e que restam apenas 0,8% (66.109 ha) da área original com florestas em estágio avançado de sucessão, os quais apresentam extrema importância ambiental e científica (Castella & Britze, 2004).

Por isso, a legislação brasileira impede a exploração da madeira de araucárias nativas desde 2001 (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2001) e ela é reconhecida como espécie da flora brasileira ameaçada de extinção

(Brasil, 2008). Porém, a proibição de uso acarreta a desvalorização econômica da espécie, e a consequente perda de interesse na conservação, estimulando proprietários rurais a impedir a regeneração natural da araucária. Além disso, a extração ilegal de madeira de araucária ainda continua. Desta forma, o plantio da araucária e o uso de técnicas de manejo para aumentar a produção de pinhões, é a maneira mais eficaz para diminuir a exploração sobre as araucárias remanescentes e tornar seu cultivo rentável e competitivo (Zanette, 2010).

O objetivo deste trabalho foi apresentar o potencial de geração de renda do cultivo de araucária para produção de pinhões e a consequente conservação da espécie.

Conservação da araucária

Embora os remanescentes florestais ainda mantenham altos níveis de diversidade genética de *Araucaria angustifolia* (Stefenon et al., 2009), a manutenção desta diversidade nas progênies depende da promoção da conectividade entre os remanescentes. Para isto, é necessário definir e executar estratégias de conservação *in situ* e *ex situ* da araucária (Bittencourt, 2007).

A conservação *in situ* deve incluir a criação de Unidades de Conservação, corredores de biodiversidade e RPPNs (Reserva Particular do Patrimônio Natural) em florestas naturais, de forma que ocorra o intercâmbio genético entre os fragmentos e florestas. O estímulo da conservação através de incentivos fiscais ou pagamento por serviços ambientais para agricultores que mantém fragmentos de Floresta com Araucária nas propriedades agrícolas pode ser uma ferramenta útil (Bittencourt, 2007). Salienta-se que a conservação de todo e qualquer fragmento ou plantas isoladas de araucária são importantes, principalmente em regiões onde estes são escassos, pois eles são efetivos na conectividade genética através do pólen, que pode atingir mais de 2,0 km de distância (Bittencourt & Sebbenn, 2007).

Apesar de reduzidas em extensão comparando à área original, convém salientar que há 72 Unidades de Conservação (UCs) federais e estaduais de domínio público localizadas na área de ocorrência da Floresta com Araucária no Brasil, totalizando 8.858,58 km², ou seja, 4,4% da área original. Porém, esta área engloba também os campos não cobertos pelas florestas. Além disso, há o alerta de que a criação das UCs evita a ocupação desordenada e predatória dos ambientes naturais, mas deve ser acompanhada da organização de

planos de manejo sustentável, de educação ambiental e de turismo, melhorando a infraestrutura e aumentando os recursos humanos para proteção da unidade. Também é necessário fomentar a formação de corredores ecológicos ligando as UCs (Indrusiak & Monteiro, 2009).

Outras áreas, que representam em torno de 1% da área original de Floresta com Araucária, são conservadas em propriedades privadas (Brasil, 2005) e merecem também especial atenção para a conservação *in situ*. Observa-se que essas florestas admitem determinado grau de exploração, sem comprometer a viabilidade ecológica da araucária. Hess et al. (2010) demonstraram que o manejo é decisivo para aumentar a taxa de crescimento das árvores remanescentes de *Araucaria angustifolia* na floresta, evitando a estagnação do crescimento. Outra vantagem advinda do manejo é o aumento do recrutamento de indivíduos juvenis de *Araucaria angustifolia*, pois se observa que os indivíduos juvenis são encontrados apenas em sítios mais abertos, com maior incidência de luz (Souza et al., 2008; Paludo et al., 2011). Portanto, o manejo com padrões sustentáveis definidos por estudos *in loco*, pode contribuir para a sobrevivência da araucária e para a geração de renda aos agricultores, uma vez que o maior perigo para extinção da espécie é a falta de regeneração natural no interior da floresta e o impedimento da regeneração nos outros ambientes.

Para a conservação *ex situ* é necessário desenvolver programas de reflorestamento, que ainda são escassos no Brasil, utilizando principalmente sementes de origem

regional, pois as florestas plantadas de araucária são úteis para manter a variabilidade genética da espécie (Stefenon et al., 2008; Ferreira et al., 2012). Também podem ser criados bancos de germoplasma, selecionando e clonando araucárias com alta produção de madeira ou de pinhões, ou obtendo progênies de polinização dirigida (Anselmini & Zanette, 2012).

De 1966 a 1979 foram plantados 48.703 hectares de *Araucaria angustifolia* no estado do Paraná, implantados através de incentivos fiscais (Brepohl, 1980). Não foram encontrados na literatura dados de plantios efetuados neste período nos demais estados brasileiros. Porém, em 2011, o total de área plantada com a espécie no Brasil era de apenas 11.179 hectares, instalados nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Anuário..., 2012). Isto denota a falta de interesse em plantios de araucária com fins madeireiros e, por isso, torna-se mais adequado fomentar o plantio da araucária para o aproveitamento econômico do pinhão (Zanette, 2010).

Ações realizadas para a conservação da araucária

Em dezembro de 2002, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) definiu áreas prioritárias para a criação de novas unidades de conservação nos estados do Paraná e Santa Catarina através das Portarias 507 e 508 (Brasil, 2002a, 2002b). Em março de 2003 foi criado o Grupo de Trabalho Araucárias Sul, com o objetivo de discutir e indicar ações de conservação e recuperação dos remanescentes da Floresta com Araucárias e dos

Tabela 1. Unidades de Conservação da Floresta com Araucária e campos associados, criadas em 2005 e 2006 nos estados de Santa Catarina e Paraná.

Estado	Unidade de Conservação	Localização	Área (ha)
Santa Catarina	Estação Ecológica da Mata Preta	Abelardo Luz	9.006
	Parque Nacional das Araucárias	Ponte Serrada e Passos Maia	16.824
Paraná	Parque Nacional dos Campos Gerais	Ponta Grossa, Castro e Carambeí	21.749
	Reserva Biológica das Araucárias	Imbituva, Teixeira Soares e Ipiranga	16.078
	Refúgio de Vida Silvestre do Rio Tibagi	Imbituva, Teixeira Soares, Ipiranga, Ponta Grossa e Palmeira	31.698
	Reserva Biológica das Perobas	Tuneiras do Oeste e Cianorte	11.000
	Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas	Palmas e General Carneiro	16.445

Fonte: Brasil (2005)

campos naturais associados (Brasil, 2005). Isto resultou na criação de duas UCs no Estado de Santa Catarina e cinco no Paraná (Tabela 1), nos anos de 2005 e 2006.

A formação de corredores ecológicos entre os remanescentes florestais também foi apontado como ação urgente pelo Grupo de Trabalho Araucárias Sul, para garantir a manutenção do fluxo gênico entre os principais fragmentos (Brasil, 2005). Porém, essa ação parece ser a de mais difícil implantação, pois há resistência por parte de proprietários rurais em abandonar terras produtivas, pelo menos sem alguma compensação financeira. Isto ficou evidenciado quando proprietários de terras locais se opuseram à criação da Área de Proteção Ambiental das Araucárias, prevista para ser instalada em Santa Catarina, nos municípios de Abelardo Luz, Água Doce, Ponte Serrada, Passos Maia, São Domingos, Ipuacú, Faxinal dos Guedes, Vargeão, Vargem Bonita, Ouro Verde, Macieira e Bom Jesus, em 419.218 hectares, ligando as duas UCs do estado (Alarcon et al., 2011).

Por isto, nos últimos anos intensificou-se a discussão para criação de programas de pagamento por serviços ambientais (PSA). Uma forma de PSA é o chamado ICMS ecológico, instrumento legal que condiciona o repasse de um percentual do ICMS (Imposto sobre circulação

de mercadorias e prestação de serviços) arrecadado pelo estado, considerando critérios ecológicos no rateio entre os municípios. Estes devem utilizar os recursos em ações ambientais, como o repasse aos proprietários rurais que tem áreas de florestas conservadas. Com a criação das UCs e RPPNs, surge uma perspectiva positiva para os municípios envolvidos no tocante à arrecadação dos tributos, pois o imposto é repartido entre os municípios que possuam áreas protegidas, de forma proporcional ao tamanho e tipo da área. Atualmente são 14 estados brasileiros que possuem lei que regula o tema. Todos os estados da área de dispersão natural da Floresta com Araucária tem a Lei do ICMS ecológico, a exceção de Santa Catarina (The Nature Conservancy, 2012). Porém, já existe um projeto de lei para a implantação do ICMS ecológico tramitando na Assembléia Legislativa deste estado (Santa Catarina, 2012).

Há também as UCs denominadas de Florestas Nacionais (Flona), que são áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, Brasil, 2000). Na região sul do Brasil foram criadas 10

Tabela 2. Florestas Nacionais (Flona) criadas na região sul do Brasil.

Nome da UC	Município/ Estado	Ato de criação	Área (ha)	Cobertura vegetal
Açunguí	Campo Largo, PR	Portaria 559 de 25/10/1968	728,78	Floresta Ombrófila Mista e áreas antropizadas
Caçador	Caçador, SC	Portaria 560 de 25/10/1968	710,44	Floresta Ombrófila Mista
Canela	Canela, RS	Portaria 561 de 25/10/1968	517,73	Floresta Ombrófila Mista
Chapecó	Guatambú, SC	Portaria 560 de 25/10/1968	1.606,63	Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual
Ibirama	Ascurra, Apiúna e Ibirama, SC	Decreto 95.818 de 11/03/1988	570,58	Floresta Ombrófila Densa
Irati	Fernandes Pinheiro, Imituba, Irati e Teixeira Soares, PR	Portaria 559 de 25/10/1968	3.495,00	Floresta Ombrófila Mista
Passo Fundo	Mato Castelhana, RS	Portaria 561 de 25/10/1968	1.328,00	Limites entre Floresta Ombrófila Mista e Campos Sulinos
Pirai do Sul	Pirai do Sul, PR	Decreto s/nº de 02/06/2004	124,80	Floresta Ombrófila Mista, vegetação secundária e atividades agrícolas
São Francisco de Paula	São Francisco de Paula, RS	Portaria 561 de 25/10/1968	1.606,70	Limites entre Floresta Ombrófila Mista e Campos Sulinos
Três Barras	Canoinhas e Três Barras, SC	Portaria 560 de 25/10/1968	4.458,50	Floresta Ombrófila Mista e áreas antropizadas

Fonte: Brasil (2012c)

Flonas, a maioria na Floresta Ombrófila Mista (Tabela 2), as quais são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (Brasil, 2012c).

Nos últimos anos intensificaram-se os estudos científicos nas UCs apresentadas nas Tabelas 1 e 2. Estes estudos são focados na diversidade genética, importância ecológica e manejo sustentável da *Araucaria angustifolia*, o que deve favorecer sua conservação e utilização potencial (Stefenon et al., 2008, 2009; Ferreira et al., 2012).

Com o objetivo de gerar conhecimento para a produção de mudas com características que incentivem o plantio de *Araucaria angustifolia*, realizam-se vários estudos no Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Destacam-se o estabelecimento de protocolos de micropropagação (microenxertia) e macropropagação (enxertia), a investigação do crescimento dos ramos (plagiotropismo e ortotropismo), a fenologia reprodutiva e a execução de polinização dirigida em araucária (Anselmini et al., 2006; Oliveira, 2010; Zanette, 2010; Anselmini & Zanette, 2012).

Há também outros grupos de pesquisa que se dedicam intensamente ao estudo da *Araucaria angustifolia* no Brasil. Dentre eles, destacam-se: os pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina, os quais se avaliam principalmente a diversidade genética de populações de araucária (Auler et al., 2002; Guerra et al., 2002; Schmidt et al., 2007; Stefenon et al., 2009; Ferreira et al., 2012); pesquisadores da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), de São Leopoldo, RS, que se trabalham principalmente com pesquisas relacionadas à importância ecológica da araucária e de palinologia, visando elucidar a história de ocupação dos planaltos sul brasileiros pela araucária (Fonseca et al., 2009); e pesquisadores da Embrapa Florestas (Carvalho & Medrado, 2003) e do Instituto Florestal de São Paulo (Sebbenn et al., 2003), que focam em estudos de conservação e caracterização de germoplasma, inclusive com testes de progênies de araucária para características de crescimento e produção de madeira.

Em junho de 2011, o MMA abriu a Chamada 11 de Projetos, visando o apoio à “Diretrizes de manejo sustentável do pinhão (*Araucaria angustifolia*)” e “Promoção da cadeia de valor do pinhão (*Araucaria angustifolia*) no centro-sul do estado do Paraná e região metropolitana de Curitiba” (Brasil, 2012b). Os projetos selecionados devem proporcionar avanços significativos na organização da cadeia de comercialização e na consequente valorização do pinhão como alimento.

Importância socioeconômica do pinhão

O pinhão é um alimento rico em carboidratos, principalmente amido, proteínas, fibras, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas (Franco, 2008). O amido do pinhão pode ser utilizado largamente na tecnologia de alimentos (Bello-Pérez et al., 2006; Stahl et al., 2007). No passado, os pinhões serviram de alimentação para os grupos indígenas que habitaram o sul do Brasil e ainda hoje são muito consumidos durante o outono e inverno, principalmente nas festas juninas da região (Figueiredo Filho et al., 2011). Além disso, o pinhão é o alimento mais importante durante o inverno para os animais que habitam a Floresta com Araucária, sendo excelente fonte de energia (Paise & Vieira, 2005; Vidolin et al., 2011).

A importância econômica do pinhão para os estados de ocorrência natural da araucária é significativa, sendo o pinhão comercializado oriundo principalmente de povoamentos naturais de araucária. Em 2011 foram comercializados 3.399 toneladas de pinhão nos mercados atacadistas (Ceagesp, de São Paulo, e Ceasa’s do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), representando um valor de R\$ 6,23 milhões. O preço de comercialização do kg do pinhão nos mercados atacadistas dos quatro estados variou de R\$ 1,29 a 2,32, com média de R\$ 1,97 (Tabela 3). Porém, em 2011, os valores no mercado varejista chegaram a mais de R\$ 4,00 por kg em Curitiba, PR, por exemplo.

Os eventos ligados ao pinhão também favorecem a geração de renda de um município ou região, pois são comercializadas dezenas de toneladas de pinhão. Como exemplos, citam-se a Festa Nacional do Pinhão, em Lages, SC, a Festa do Pinhão de São José dos Pinhais, PR, de Inácio Martins, PR, de Pinhão, PR e de São Francisco de Paula, RS, assim como a Feira do Pinhão, em Curitiba, PR. Estes eventos ocorrem anualmente e reúnem milhares de pessoas, tendo como principal objetivo conservar a tradição e valorizar este produto regional, demonstrando pratos típicos contendo pinhão.

A importância social do pinhão também é grande, uma vez que muitas famílias de baixa renda tem no pinhão a principal fonte de renda anual, efetuando a comercialização diretamente ao consumidor, de forma clandestina, na beira de rodovias. Apenas no Distrito de Taquara Verde, no município de Caçador, SC, Silva & Reis (2009) contabilizaram 96 famílias de coletores de pinhão. Silveira et al. (2011) verificaram 37 barracas de venda de pinhão às margens da rodovia PRT 280 em Clevelândia, PR. Segundo estes autores, o preço de venda em 2011 foi de R\$ 2,00 por kg de pinhão.

Tabela 3. Volume total e preços médios de comercialização do pinhão, de 2007 a 2011, nos principais mercados atacadistas da área de ocorrência natural da araucária.

Ano	Ceagesp-SP		Ceasa-PR		Ceasa-RS		Ceasa-SC	
	Volume (t)	Preço (R\$ por kg)						
2007	898,22	1,15	929,06	1,78	427,09	2,21	292,12	2,38
2008	1.253,36	1,19	936,64	2,11	359,93	2,37	475,66	2,71
2009	1.067,80	1,39	614,81	2,18	284,10	2,65	225,82	2,54
2010	1.028,72	1,29	898,87	1,95	434,94	2,25	363,84	1,84
2011	1.010,24	1,41	1.168,00	1,70	829,22	2,08	391,38	2,15
Média		1,29		1,94		2,31		2,32

Fonte: consulta aos sites institucionais do Ceagesp-SP, Ceasa-PR, Ceasa-SC, Ceasa-RS, em março de 2012.

No Paraná e Rio Grande do Sul, o prazo legal para iniciar a extração e comercialização de pinhão é a partir de 15 de abril. Em Santa Catarina este prazo foi antecipado para 01 de abril (Lei 15.457 de 17 de janeiro de 2011, Santa Catarina, 2011). No entanto, a partir de fevereiro, com a maioria dos pinhões ainda imaturos, já é realizada a comercialização nas beiras de rodovias. As famílias aceitam o risco de perder o produto e pagar multa, o que é compreensível, uma vez que a concorrência de coleta é grande e a comercialização do pinhão é a principal fonte de renda anual para estas famílias (Silveira et al., 2011).

Há poucos estudos de impacto socioeconômico do pinhão e boa parte de sua comercialização ainda é clandestina (sem emissão de notas fiscais), o que dificulta a mensuração da magnitude de mercado (Santos et al., 2002; Silva & Reis, 2009). Por isso, é necessário organizar a cadeia de comercialização dos extratores e comerciantes em associações ou cooperativas, criando também um sistema de certificação do pinhão (Floriani, 2007). A comercialização do pinhão para os mercados institucionais, como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) também pode favorecer a geração de renda aos agricultores familiares. Na serra catarinense está sendo desenvolvido o Projeto Kayuvá, com o objetivo de apoiar a produção sustentável e o comércio justo do pinhão na região (Universidade do Estado de Santa Catarina, 2012).

A perecibilidade do pinhão, aliada à falta de industrialização e à sazonalidade de produção (principalmente de março a julho) faz com que sua comercialização seja feita quase que totalmente *in natura* e na região de produção. Para mudar esta realidade é necessário implantar uma estrutura de armazenamento

em câmaras frias, à temperatura de 2 °C e umidade relativa de 90±2% (Amarante et al., 2007), desenvolver técnicas de industrialização do pinhão e intensificar a divulgação do pinhão como alimento nutritivo. Isto favoreceria a comercialização também fora da época de colheita e o acesso a mercados consumidores fora da área de ocorrência da Floresta com Araucária, obtendo-se maior valor agregado e aumentando a renda das famílias envolvidas. A valorização do pinhão está aumentando, devido ao alto valor nutritivo e às variadas formas de utilização na gastronomia, principalmente no período de inverno na região Sul do Brasil (Zanette, 2010).

Recomendações de manejo em pomares de araucária

O aumento dos preços do pinhão está conduzindo à uma exploração mais intensa dos pinhais nativos, o que pode gerar problemas para a conservação da araucária (Silveira et al., 2011). Assim, é necessário fomentar o cultivo da araucária na forma de pomares, com plantios manejados para produção de pinhões. A maioria dos estudos na literatura testaram técnicas de manejo visando aumentar a produção de madeira de araucária. Porém, mais recentemente foram propostas algumas recomendações técnicas para plantios para produção de pinhões (Zanette, 2010).

A principal recomendação de manejo da araucária para produção de pinhões é utilizar espaçamento de plantio de 10 x 10 m e não efetuar desbaste de ramos (Zanette, 2010), visando manter maior número de ramos nas plantas, para ter maior número de pinhas. É recomendado também o plantio em solos profundos e com boa fertilidade, o que

favorece o rápido crescimento da espécie (Silva et al., 2001), acelerando o início da produção.

Recomenda-se também utilizar para o plantio mudas oriundas de sementes de origem regional, pois tem maior adaptabilidade às condições edafoclimáticas e auxiliam na manutenção da diversidade genética existente (Ferreira et al., 2012). Porém, quando for feito plantios por mudas de pinhões, a proporção de machos e fêmeas será de 1:1. Por isso, recomenda-se efetuar o plantio de mudas propagadas por enxertia, a qual permite selecionar e clonar araucárias com alta produção de pinhões e escolher o sexo das plantas. Isto possibilita fazer o plantio de 70% de plantas femininas (produtoras de pinhão) e 30% de plantas masculinas (polinizadoras), aumentando a produção de pinhão no pomar (Oliveira, 2010; Zanette, 2010).

Além disso, é possível utilizar a variabilidade genética existente na natureza para obter pinhões durante épocas do ano com menor concentração de produção. Reitz &

Klein (1966) descreveram nove variedades de *Araucaria angustifolia*, com diferenças na coloração e na época de amadurecimento dos pinhões. Com a informação dos autores sobre a época de maturação dos pinhões de cinco das nove variedades descritas, é possível inferir que a produção de pinhões pode ser estendida pelos 12 meses do ano (Tabela 4).

Em propriedades de agricultura familiar, recomenda-se também utilizar a araucária em plantios na forma de Sistemas Agroflorestais (SAFs), em conjunto com culturas agrícolas de ciclo curto e espécies florestais nativas geradoras de renda, como erva-mate, ervas medicinais e espécies frutíferas. Os SAFs podem ser utilizados para recuperação de áreas degradadas e em áreas de reserva legal e de preservação permanente (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011). Para a implantação de SAFs pode ser utilizada a linha de financiamento Pronaf Florestas, que atualmente tem limite de R\$ 35.000,00, taxa de juros de 1,0% ao ano, até 20 anos para pagar e até 12 anos de carência (Brasil, 2012a).

Tabela 4. Representação da época de maturação de pinhões (de janeiro a dezembro) de cinco variedades de *Araucaria angustifolia* descritas em Reitz & Klein (1966).

Variedade	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
<i>sancti-josephi</i>		■	■	■								
<i>angustifolia</i>				■	■	■						
<i>caiova</i>						■	■	■				
<i>semi-alba</i>								■	■	■	■	■
<i>indehiscens</i>	■	■										

Potencial de produção de pinhões

O estróbilo feminino maduro da *Araucaria angustifolia*, denominado de pinha, apresenta três tipos de estruturas: o pinhão cheio, o pinhão chocho (que não foi fecundado) e as escamas de preenchimento. O peso de pinhões cheios em relação ao peso total da pinha é de 22,6% (Figueiredo Filho et al., 2011) até 41,8% (Mantovani et al., 2004). Por isso, o peso total da pinha não é parâmetro seguro para determinar a produção de pinhões de uma araucária. Essa produção é formada pelo número de pinhas x número de pinhões cheios por pinha x peso médio do pinhão. Para formar a produção de pinhão por hectare ainda é preciso multiplicar pelo número de indivíduos femininos de araucária nessa

área (Zanette, 2010). Quanto maior a proximidade entre araucárias femininas e masculinas maior será o número de pinhões cheios, devido à maior disponibilidade de pólen para a fecundação. Além disto, é necessário que a abertura do ginostrobilo coincida com o período em que as plantas masculinas próximas estão liberando o pólen (Anselmini et al., 2006).

O número de pinhas por araucária é dependente do número de ramos produtivos por planta e número de pinhas por ramo. Podem ocorrer dois tipos de formação de pinhas: (1) apenas nos ramos primários; (2) nos ramos primários e secundários (grimpas). As plantas mais produtivas são aquelas com pinhas nos dois tipos de ramos. Anselmini et al. (2006) encontraram até 14

pinhas de mesmo estágio de desenvolvimento em um ramo (soma de ramos primários e secundários). São conhecidas algumas araucárias isoladas que produziram quase 400 pinhas em Santa Catarina (Zanette, 2010). Em populações de florestas naturais ou florestas plantadas com alta densidade de araucárias, a produtividade de pinhão observada é geralmente baixa. Isto pode ser explicado pela baixa densidade de indivíduos femininos, dificuldade de movimentação do pólen em florestas fechadas e/ou baixa quantidade de ramos produtivos, devido à perda dos ramos basais, o que reduz o número de pinhas por planta (Zanette, 2010). Mantovani et al. (2004) verificaram média de 13,0 e 19,5 pinhas por araucária e produção média de 117 e 160 kg de pinhão ha⁻¹ em 2001 e 2002, respectivamente, em uma floresta natural de Campos do Jordão, SP. Silva & Reis (2009) verificaram média de 5,6 e 1,3 pinhas por árvore e produção de 44,3 kg ha⁻¹ e 24,6 kg ha⁻¹, em uma floresta natural e uma floresta plantada de Caçador, SC, respectivamente. Por outro lado, Figueiredo Filho et al. (2011) detectaram 20,5 e 9,8 pinhas por árvore e produção de 222,4 e 466,7 kg de pinhão ha⁻¹ em uma floresta natural e uma floresta plantada há 60 anos em Irati, PR, respectivamente. Em plantios específicos para a produção de pinhões o potencial de produção pode ser muito superior ao encontrado por esses autores, se for utilizado um manejo adequado. Considerando que em média há oito ramos principais por verticilo e oito verticilos, o potencial médio é de 64 ramos produtivos em uma araucária (Zanette, 2010). É possível haver até 14 pinhas por ramo (Anselmini et al., 2006), mas considerando-se média de cinco pinhas por ramo, pode haver 320 pinhas por araucária. Assim, como cada pinha tem 80 pinhões cheios e média de 8 g cada pinhão (Figueiredo Filho et al., 2011), isto equivale a 640 g de pinhão por pinha e 204,8 kg de pinhão por araucária. Então, se for realizado um plantio de araucária em espaçamento 10 x 10 m (Zanette et al., 2010), com densidade de 70 plantas femininas e 30 masculinas (propagadas por enxertia), a produtividade seria de 14.336 kg ha⁻¹. Se o kg do pinhão *in natura* for vendido a R\$ 1,00 a renda bruta gerada seria de R\$ 14.336,00 ha⁻¹.

O custo de implantação de 1,0 ha de araucária para extração de madeira, no espaçamento 2,5 x 2,0 m (2.000 árvores por ha) foi calculado em R\$ 2.306,85 e custo de manutenção médio de R\$ 196,00 até o terceiro ano do plantio. Segundo um plano de cinco desbastes

(10°, 15°, 20°, 25° e 30° anos do plantio) e corte raso aos 40 anos do plantio, a renda bruta calculada com a venda das toras foi de R\$ 55.067,00 (Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul, 2005), o que representa aproximadamente R\$ 1.376,67 ha⁻¹ ano⁻¹. Esta renda é bastante inferior à calculada para a produção de pinhões em condições adequadas de manejo (R\$ 14.336,00 ha⁻¹ ano⁻¹). Soma-se a isto que a renda do pinhão de uma araucária é gerada todo ano, após o início da produção, enquanto da madeira é uma única vez. Guerra et al. (2002) também demonstraram que a exploração dos pinhões é mais rentável que a exploração da madeira de araucária em remanescentes florestais.

Alguns contrapontos são apresentados quando se recomenda o cultivo de araucária, principalmente que a espécie demora muito a produzir, que quando é efetuado o plantio de pinhões não se sabe o sexo das plantas geradas e que a araucária apresenta alternância de produção. Embora a araucária demore de 15 a 20 anos para iniciar a produção de pinhões, essa planta pode produzir pinhão por mais de 200 anos (Mattos, 1994). O início e o pico de produção de pinhão da araucária pode ser antecipado, utilizando a propagação por enxertia, a qual também garante a escolha do sexo da planta a ser gerada (Oliveira, 2010; Zanette, 2010). Além disso, Souza et al. (2010) observaram que a araucária não apresenta alternância de produção de sementes em anos distintos, como é dito popularmente.

Considerações finais

O pinhão pode gerar mais renda que a madeira da araucária, quando são utilizadas técnicas de manejo adequadas, sendo o cultivo da araucária com interesse econômico do pinhão uma ferramenta eficaz para aumentar os plantios e diminuir a exploração das araucárias remanescentes.

Porém, para que o fomento do cultivo da araucária para produção de pinhões tenha êxito é necessário envidar esforços conjugados entre organizações de produtores, pesquisadores e órgãos governamentais visando: (1) desenvolver o conhecimento e habilidade sobre o correto manejo da araucária para produzir pinhão, (2) desenvolver o melhoramento genético para seleção de genótipos de alta produção e técnicas que auxiliem no manejo da espécie e (3) desenvolver normas para o mercado do pinhão e para os plantios comerciais de araucária.

Referências

- ANUÁRIO Estatístico da ARAF: 2012: no base 2011. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2012.
- ALARCON, G. G.; DA-RÉ, M. A.; FUKAHORI, S. T. I.; ZANELLA, L. R. Fragmentação da Floresta com Araucária e ecossistemas associados no Corredor Ecológico Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n. 3, p. 25-38, 2011.
- AMARANTE, C. V. T.; MOTA, C. S.; MEGGUER, C. A.; IDE, G. M. Conservação pós-colheita de pinhões [sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze] armazenados em diferentes temperaturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 37, n. 2, p. 346-351, 2007.
- ANSELMINI, J. I.; ZANETTE, F.; BONA, C. Fenologia reprodutiva da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, na região de Curitiba – PR. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 44-52, 2006.
- ANSELMINI, J. I.; ZANETTE, F. Polinização controlada em *Araucaria angustifolia*. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 2, p. 247-255, 2012.
- AULER, N. M. F.; REIS, M. S.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. The genetics conservation of *Araucaria angustifolia*: 1 - genetic structure and diversity of natural populations by means of non-adaptative variation in the state of Santa Catarina, Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 3, p. 329-338, 2002.
- BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL. **Cultivo da *Araucaria angustifolia***. 2005. Disponível em: <www.brde.com.br/estudos_e_pub/IS%202005-01Cultivo%20da%20araucaria%20SC.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2012.
- BELLO-PÉREZ, L. A.; GARCÍA-SUÁREZ, F. J.; MÉNDEZ-MONTEALVO, G.; NASCIMENTO, J. R. O.; LAJOLOB, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Isolation and characterization of starch from seeds of *Araucaria brasiliensis*, a novel starch for application in food industry. **Starch**, v. 58, p. 283-291, 2006.
- BITTENCOURT, J. V. M. Proposta para conservação genética da *Araucaria angustifolia*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 55, p. 87-93, 2007.
- BITTENCOURT, J. V. M.; SEBBENN, A. M. Patterns of pollen and seeds dispersal in a small, fragmented population of the wind-pollinated tree *Araucaria angustifolia* in southern Brazil. **Heredity**, London, v. 99, n. 6, p. 580-591, Dec. 2007.
- BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, ano 138, n. 138, seção 1, p. 12026-7, 19 jul. 2000.
- BRASIL. **Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>. Acesso em: 15 dez. 2011. Publicado originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil em 26 de dezembro de 2006, retificado em 9 de janeiro de 2007.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Pronaf**: condições de crédito rural: Plano de Safra 2012/2013. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/plano-safra/publicacoes/>>. Acesso em: 20 set. 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Chamada 11**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/_arquivos/chamada_11_sociobiodiversidade_51_1.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2012b.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Florestas Nacionais**: flona. Disponível em: <<http://www4.icmbio.gov.br/flonas/>>. Acesso em: 11 fev. 2012c.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa n. 6 de 23 de setembro de 2008. Lista as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 185, seção 1, p. 75-85, 24 set. 2008.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 507, de 20 de dezembro de 2002. Trata das prioridades para criação de unidades de conservação no bioma Floresta com Araucária - Pampa, no sul do Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 247, 23 dez. 2002a.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 508, de 20 de dezembro de 2002. Dispõe sobre as áreas consideradas prioritárias para criação de unidades de conservação federal as áreas de Mata Atlântica que descreve. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 248, 24 dez. 2002b.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Proteção e recuperação da Floresta com Araucárias**: propostas de criação de novas Unidades de Conservação Federais no Paraná e em Santa Catarina. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=202&idConteudo=8642&idMenu=9276>>. Acesso em: 30 jan. 2012.
- BREPOHL, D. O reflorestamento com incentivos fiscais no Estado do Paraná. **Floresta**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 62-66, 1980.
- CARVALHO, P. E. R.; MEDRADO, M. J. S. (Ed.). Sistemas de produção: cultivo do pinheiro-do-paraná. Brasília, DF: Embrapa, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Araucaria/CultivodaAraucaria/>>. Acesso em: 20 fev. 2012.
- CASTELLA, P. R.; BRITTEZ, R. M. A. (Org.). **Floresta com Araucária no Paraná**: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 233 p.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 278/2001. Dispõe contra corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 138, p. 51-52, 18 jul. 2001.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 429/2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 43, p. 76, 2 mar. 2011.

- FERREIRA, D. K.; NAZARENO, A. G.; MANTOVANI, A.; BITTENCOURT, R.; SEBBENN, A. M.; REIS, M. S. Genetic analysis of 50-year old Brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) plantations: implications for conservation planning. **Conservation Genetics**, v. 13, n. 2, p. 435-442, 2012.
- 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**, Curitiba, v. 41, n. 1, p. 155-162, 2011.
- FLORIANI, G. S. Debulhando pinha, semeando pinhão: propostas de uso e conservação para a araucária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 1803-1806, 2007.
- FONSECA, C. R.; SOUZA, A. F.; LEAL-ZANCHET, A. M.; DUTRA, T.; BACKES, A.; GANADO, G. (Ed.). **Floresta com Araucária**: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. Ribeirão Preto: Holos, 2009. 328 p.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 307 p.
- GUERRA, M. P.; SILVEIRA, V.; REIS, M. S.; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. (Ed.). **Sustentável Mata Atlântica**: a exploração de seus recursos florestais. São Paulo: SENAC, 2002. p. 85-101.
- HESS, A. F.; CALGAROTTO, A. R.; PINHEIRO, R.; WANGINIÁK, T. C. R. Proposta de manejo de *Araucaria angustifolia* utilizando o quociente de Liocourt e análise de incremento, em propriedade rural no Município de Lages, Santa Catarina. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 337-345, 2010.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul**: ecologia, composição e importância econômica. São Paulo: Polígono, 1972. 466 p.
- INDRUSIAK, C.; MONTEIRO, S. A. Unidades de conservação na área de distribuição da araucária. In: FONSECA, C. R.; SOUZA, A. F.; LEAL-ZANCHET, A. M.; DUTRA, T.; BACKES, A.; GANADO, G. (Ed.). **Floresta com Araucária**: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. Ribeirão Preto: Holos, 2009. p. 253-265.
- KOCH, Z.; CORRÊA, M. C. **Araucária**: a floresta do Brasil Meridional. 2. ed. Curitiba: Olhar Brasileiro, 2010. 168 p.
- MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C.; REIS, M. S. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 787-796, 2004.
- MATTOS, J. R. **O pinheiro brasileiro**. 2. ed. Lages: Artes Gráficas Princesa, 1994. 228 p.
- OLIVEIRA, L. S. **Enxertia, microenxertia e descrição do tropismo em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze**. 2010. 90 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- PAISE, G.; VIEIRA, E. M. Produção de frutos e distribuição espacial de angiospermas com frutos zoocóricos em uma Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 615-625, 2005.
- PALUDO, G. F.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. Regeneração de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 35, n. 5, p. 1107-1119, 2011.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M. **Araucariáceas**. Itajaí: Tipografia e Livraria Blumenauense, 1966. 37 p.
- SANTA CATARINA. Assembléia Legislativa. **Sistema de acompanhamento do processo legislativo**. Disponível em: <http://www.alesc.sc.gov.br/proclcgis/tramitacao.php>. Acesso em: 02 fev. 2012.
- SANTACATARINA. Lein. 15.457, de 17 de janeiro de 2011. Regulamenta a colheita do pinhão. 17 jan. 2011. Disponível em: <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2011/015457-011-0-2011-001.htm>. Acesso em 12 dez. 2011.
- SANTOS, A. J.; CORSO, N. M.; MARTINS, G.; BITTENCOURT, E. Aspectos produtivos e comerciais do pinhão no Estado do Paraná. **Floresta**, Curitiba, v. 32, n. 2, p. 163-169, 2002.
- SCHMIDT, A. B.; CIAMPI, A. Y.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. Isolation and characterization of microsatellite markers for *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 7, n. 2, p. 340-342, mar. 2007.
- SEBBENN, A. M.; PONTINHA, A. A. S.; GIANNOTTI, E.; KAGEYAMA, P. Y. Genetic variation in provenance-progeny test of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. in São Paulo, Brazil. **Silvae Genetica**, Frankfurt, v. 52, n. 5-6, p. 181-184, 2003.
- SILVA, H. D.; BELLOTE, A. F. J.; FERREIRA, C. A.; BOGNOLA, I. A. Recomendação de solos para *Araucaria angustifolia* com base nas suas propriedades físicas e químicas. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 43, p. 61-74, 2001.
- 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, RS, v. 19, n. 4, p. 363-374, 2009.
- SILVEIRA, E. R.; JAMHOUR, J.; FERRONATO, M. L.; XAVIER, E.; CALGARO, E. V. S. Situação das famílias na extração e comercialização do pinhão no Sudoeste do Paraná. **Synergismus Scientifica**, Pato Branco, v. 6, n. 1, 2011.
- SOUZA, A. F.; FORGIARINI, C.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Regeneration patterns of a long-lived dominant conifer and the effects of logging in southern South America. **Acta Oecologica**, v. 34, p. 221-232, 2008.
- SOUZA, A. F.; MATOS, D. U.; FORGIARINI, C.; MARTINEZ, J. Seed crop size variation in the dominant South American conifer *Araucaria angustifolia*. **Acta Oecologica**, v. 36, p. 126-134, 2010.
- STAHL, J. A.; LOBATO, L. P.; BOCHI, V. C.; KUBOTA, E. H.; GUTKOSKI, L. C.; EMANUELLI, T. Physicochemical properties of Pinhão (*Araucaria angustifolia*, Bert, O. Ktze) starch phosphates. **Food Science and Technology**, London, v. 40, p. 1206-1214, 2007.
- STEFENON, V. M.; NODARI, R. O.; REIS, M. S. Padronização de protocolo AFLP e sua capacidade informativa para análise da diversidade genética em *Araucaria angustifolia*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 64, p. 163-171, 2003.

STEFENON, V. M.; GAILING, O.; FINKELDEY, R. Genetic structure of plantations and the conservation of genetic resources of Brazilian pine (*Araucaria angustifolia*). **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 255, n. 7, p. 2718-2725, 2008.

STEFENON, V. M.; STEINER, N.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Integrating approaches towards the conservation of forest genetic resources: a case study of *Araucaria angustifolia*. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 18, p. 2433-2448, 2009.

THE NATURE CONSERVANCY. **ICMS ecológico**. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Projeto Kayuvá**. Disponível em: <<http://www.pinhao.sarauvirtual.com.br/portal/apresentacao>>. Acesso em: 19 fev. 2012.

VIDOLIN, G. P.; BATISTA, D. B.; WANDEMBRUCK, A. Landscape valuation based on the ecological requirements of '*Tayassu pecari*' and '*Tapirus terrestris*' - a forest with araucaria, in Paraná State, Brazil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 21, n. 3, p. 505-515, 2011.

ZANETTE, F. **A araucaria como fruteira para a produção de pinhões**. Jaboticabal: Funep, 2010. 25 p. (Série Frutas Nativas).

