

DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA QUEDA DE SEMENTES DE *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KUNTZE NO MUNICÍPIO DE CUNHA-SP, BRASIL ¹

TEMPORAL DISTRIBUTION OF *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KUNTZE SEEDS FALL IN THE MUNICIPALITY OF CUNHA-SP, BRAZIL

Roberto STARZYNSKI ^{2,3}

RESUMO - *Araucaria angustifolia* é espécie arbórea nativa do Brasil, cuja indiscriminada exploração acarretou severa redução de sua área de ocorrência natural. Em função desta devastação diversos diplomas legais estabeleceram procedimentos visando a preservação da espécie, através da regulamentação da coleta de sementes e corte das árvores. Suas sementes, denominadas pinhões, são de grande importância alimentar para a fauna nativa, como também apresentam valor comercial e contribuem com geração de renda para diversas comunidades rurais. A espécie apresenta ciclos de produção irregulares, alternando anos de baixa e alta produção, cujo comportamento tem sido objeto de inúmeras pesquisas. Este trabalho, desenvolvido durante seis anos, de 2012 a 2017, visa contribuir para o conhecimento da distribuição temporal da queda de sementes, bem como fornecer subsídios para a formulação de diretrizes que normatizem a coleta e se embasem em critérios de sustentabilidade, considerando os aspectos da preservação da espécie e do desenvolvimento socioeconômico das comunidades rurais coletoras de pinhão. Em cada ano, ao longo do período de queda das sementes, foi realizado o acompanhamento diário da produção de 11 árvores, no qual os pinhões coletados no chão foram contados e pesados. Constatou-se que tanto a produção anual, quanto o período de queda apresentaram variações significativas. A produção anual de sementes, do conjunto de 11 árvores, variou de 172,06 kg a 351,41 kg, com uma média de 253,37 kg e desvio padrão de 61,33 kg, enquanto que o período de queda apresentou uma variação de 56 a 94 dias.

Palavras chave: produção anual de pinhão; produto florestal não madeireiro; sustentabilidade de comunidades coletoras.

ABSTRACT - *Araucaria angustifolia* is a native tree of Brazil, whose indiscriminate exploitation caused severe reduction of its natural area. Due to this devastation, several legal instruments established procedures aimed at the preservation of the species, through the regulation of the collection of seeds and cutting of trees. Their seeds, called pine nuts, are of great importance for the native fauna, but also have commercial value and contribute to generate income for several rural communities. The species presents irregular cycles of production alternating years of low and high production, whose behavior has been object of numerous researches. This work, developed during six years from 2012 to 2017, aims to contribute to the knowledge of the temporal distribution of seed fall, as well as provide subsidies for the formulation of guidelines that normalize the collection and are based on sustainability criteria, considering the aspects of the species preservation and the socioeconomic development of the pine nut collecting communities. In each year, during the seed fall period, a daily monitoring of the production of 11 trees was carried out, in which the pine nuts collected on the ground were counted and heavy. It was found that both the annual production and the fall period presented significant variations. Annual seed production, for the set of 11 trees, ranged from 172.06 kg to 351.41 kg, with a mean of 253.37 kg and standard deviation of 61.33 kg, while the fall period presented a variation from 56 to 94 days.

Keywords: annual production of pine nuts; non-timber forest product; sustainability of collecting communities.

¹Recebido para análise em 04.07.2018. Aceito para publicação em 20.12.2018

²Roberto STARZYNSKI Instituto Florestal, Rua do Horto, 931 CEP 02377-000 São Paulo – SP, Brasil.

³Autor para correspondência: Roberto Starzynski - rostarzynski@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze, conífera da família das araucariaceae, é uma espécie arbórea de grande porte que ocorre de forma natural no Brasil e em pequenas manchas no nordeste da Argentina e no leste do Paraguai. No Brasil recebe, dentre outros, os nomes populares de Araucária, Pinheiro brasileiro, Pinho brasileiro e Pinho do paraná.  rvore dióica, perenifolia, apresentando, em média, 10 a 35 m de altura e de 50 a 120 cm de diâmetro  altura do peito, com fuste reto, colunar e quase cilíndrico.  espécie longeva da Floresta Ombrófila Mista que atinge, em média, entre 140 e 250 anos de idade, mas de comportamento pioneiro, colonizando campos abertos e não se multiplicando em áreas sombreadas de mata (Carvalho, 2002). Apresenta madeira amarelada com tonalidade rósea ou levemente pardacenta, leve e macia, pouco durável quando exposta ao tempo, sendo utilizada para diversos e variados fins como carpintaria, tanoaria, marcenaria, caixotaria, compensados, instrumentos musicais e pasta para fabricação de papeis (Rizzini, 1978). Suas sementes, denominadas pinhões, são de grande importância alimentar para a fauna nativa, como também apresentam valor comercial e contribuem com a geração de renda para diversas comunidades rurais. Do ponto de vista nutricional, o pinhão é um alimento rico em calorias e fibras e contm vários minerais como potássio, cobre, zinco, manganês, ferro, magnésio, cálcio, fósforo, enxofre e sódio, além dos ácidos graxos linoleico (mega 6) e oleico (mega 9) (Embrapa Florestas, 2016).

O pinhão é um importante Produto Florestal Não Madeireiro – PFNM –, termo que se refere aos diferentes produtos extraídos de ambientes florestais, como frutas, fibras e sementes. Os PFNM constituem um meio de subsistência para muitas comunidades e fazem parte de prática ancestral que mantm a estrutura e funcionalidade das florestas, sendo considerados, atualmente, como uma forma capaz de manter a biodiversidade de maneira sustentável (Elias, 2013). A atividade de coleta de pinhão e o perfil dos atores envolvidos em sua cadeia produtiva, bem como a importância dessa fonte alternativa de renda na região de Caçador - SC foram estudadas por Silva e Reis (2009). Este estudo indicou um bom potencial das sementes de araucária para o incremento da renda de comunidades locais, bem como a importância do uso sustentável deste recurso na conservação dos remanescentes florestais.

No Brasil, a área original da floresta de Araucária foi de cerca de 185.000 km², sendo 40% desta área no Paraná, 31% em Santa Catarina, 25% no Rio Grande do Sul, 3% em São Paulo e 1% em Minas Gerais e Rio de Janeiro (Carvalho, 2002). Entretanto, a partir do começo do século passado, a espécie sofreu uma indiscriminada exploração em função de sua relevância econmica e social, o que acarretou severa redução de sua área de ocorrência natural, estimando-se que atualmente esteja limitada a uma pequena porcentagem de 1 a 5%, da área original (Souza et al., 2009). Em função deste processo de devastação, diversos diplomas legais estabeleceram procedimentos visando a preservação da espécie. A Portaria Normativa DC-20 do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF (Brasil, 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 da colheita, transporte e comercialização do pinhão, quer para uso em sementeiras, quer para uso como alimento. Na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" (Brasil, 2014) a *Araucaria angustifolia*  considerada uma espécie “Em Perigo” e desta forma fica protegida de modo integral sendo proibido seu corte, transporte e comercialização, sendo permitida, entretanto, a coleta do pinhão desde que sejam adotadas técnicas que não coloquem em risco a sobrevivência do indivíduo e a conservação da espécie. A União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN publica, desde 1964, a “Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas”; nas listagens iniciais a *A. angustifolia* foi citada como espécie “Vulnerável”, enquanto que na lista divulgada em 2013 passou para a categoria “Criticamente em perigo” em função da contínua redução da população (IUCN, 2013).

A fenologia reprodutiva e a produção de sementes de *Araucaria angustifolia* caracterizam-se por um processo lento e complexo. Os estrbilos femininos (pinhas) amadurecem dois anos após a polinização, entretanto o ciclo completo, do carpelo primordial  semente, d-se em um período aproximado de quatro anos. As pinhas amadurecem de fevereiro a dezembro em função da variedade e do local de ocorrência. A espécie apresenta ciclos de produção, com anos de baixa produção após dois ou três anos consecutivos de alta produção (Carvalho, 2002). Esta alternância na produção de sementes tem sido objeto de diversas pesquisas. Caccavari et. al. (2000) constataram que em populações de *A. angustifolia* de Misiones (Argentina) existe diminuição significativa da quantidade de estrbilos masculinos nos anos com maior temperatura média, o que afeta diretamente o número de grãos de pólen produzidos, com consequências na produção de sementes.

Além da oferta de pólen, as condições meteorológicas também afetam a produção de sementes. A umidade é um fator fundamental para a abertura dos microesporângios e a liberação do pólen. Em dias de sol e com vento ocorre uma nuvem de pólen, enquanto que nos dias chuvosos a alta umidade e a menor temperatura impedem a abertura dos microesporângios e a liberação do pólen (Anselmini e Zanette, 2010). Em pesquisa palinológica realizada em Misiones (Argentina), Latorre et al. (2013) estudaram a distribuição temporal e espacial do pólen de *A. angustifolia* através de amostradores volumétricos, e corroboraram as conclusões anteriores sobre a influência da umidade e vento na dispersão do pólen, como também observaram concentrações menores de pólen nos pontos extremos da população estudada, o que indica limitações no transporte. Os grãos de pólen são grandes em comparação com outras espécies de coníferas (cerca de 50 µm), esféricos, possuem uma superfície granulada formada por grânulos dispersos irregularmente, não apresentam dispositivos para melhorar sua flutuação e têm uma velocidade de dispersão relativamente baixa (de 12,02 a 19,89 cm s⁻¹) quando comparada com outras espécies arbóreas (Stefenon e Capestrano, 2009). Desta forma as limitações na polinização que influenciam a produção de sementes relacionam-se com dois eventos. Por um lado se encontra o baixo número de grãos de pólen que chega ao estróbilo feminino devido à diminuição observada na produção de pólen, associada às condições climáticas prévias, e por outro lado, existe uma limitação no transporte de pólen dos estróbilos masculinos para os femininos (Bittencourt e Sebbenn, 2007).

Observações fenológicas realizadas por Mantovani et al. (2004) em floresta natural de araucária em Campos do Jordão – SP, mostraram variações anuais tanto na quantidade de sementes produzidas quanto na duração do período de oferta. Enquanto nos anos de 2000 e 2002 o período de queda das sementes foi de cinco meses, em 2001 foi de apenas três meses. A produção de sementes foi estimada em 117 kg ha⁻¹ em 2001 e 160 kg ha⁻¹ em 2002, com a ocorrência de 18 indivíduos por hectare. Os autores compararam estes dados com a produção estimada por Solórzano Filho (2001) de 427 kg ha⁻¹ também em floresta natural de araucária em Campos do Jordão em local que apresentava 46 indivíduos por hectare, ou do valor obtido por Guerra et al. (2002) que atingiu 75 kg por planta em campo aberto com baixa densidade de plantas em Santa Catarina, atribuindo as diferenças encontradas à densidade de plantas femininas nas diferentes áreas, ao método utilizado para a estimativa da produção ou, ainda, à alternância entre os anos de produção. Trabalho realizado por Nardin (2010) no município de Turvo – PR, estimou a produtividade em 23,42 ± 3,19 kg ha⁻¹ em suas áreas amostrais, enquanto que entrevistas semiestruturadas com produtores apontaram que a produção por árvore variou entre 20-30 kg em época de pouca produção e 100-150 kg em ano de alta produção.

Este trabalho visa contribuir para o conhecimento da distribuição temporal da queda de sementes da *Araucaria angustifolia* no município de Cunha, bem como fornecer subsídios para a formulação de diretrizes que normatizem a coleta das sementes e se embasem em critérios de sustentabilidade, considerando os aspectos da preservação da espécie e do desenvolvimento socioeconômico das comunidades rurais coletoras de pinhão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha, localizado na região sudoeste do município de Cunha - SP, em local de coordenadas geográficas latitude 23°14'03"S, longitude 45°01'19"W e altitude de 1.060 m, no domínio da Mata Atlântica, sendo a vegetação natural denominada Floresta Ombrófila Densa Montana. A geologia da região é caracterizada por rochas duras, orientadas e de difícil decomposição, como os gnaisses, migmatitos e granitos, sendo que verifica-se a evolução geomorfológica dos morros paralelos, formando o relevo “mar de morro de meias laranjas”. O solo decorrente do processo de intemperismo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo fase rasa (LVr), quimicamente pobre, ácido e relativamente raso, com textura grosseira e estrutura fraca (Furian e Pfeifer, 1986). Segundo a classificação de Köppen o tipo climático predominante é Cwb, ou seja, clima temperado chuvoso, com inverno seco e verão temperado. A precipitação média anual é 1.814 mm com valores extremos de 1.422 mm e 2.505 mm no período de 1993 a 2006 (Ranzini et al., 2011). O período chuvoso estende-se de outubro a março e o período menos chuvoso de abril a setembro, sendo a temperatura média do ar de 16,8°C, raramente ultrapassando 20°C (Cicco, 2004). A umidade relativa média mensal do ar está entre 80 e 85% para o período chuvoso sendo inferior a 80% para o restante do ano, com ocorrência frequente de densos nevoeiros (Arcova, 1996). Sousa et al. (2011), estudando a redistribuição das chuvas pelas copas das árvores de araucária, em parcela contígua à do presente trabalho, registrou 113 eventos chuvosos de outubro de 2008 a setembro de 2009, com uma

precipitação total no aberto de 2.123,5 mm, sendo que os percentuais de transprecipitação, escoamento pelo tronco e interceptação pelas copas foram de 87,3%, 0,1% e 12,6%, respectivamente. A maioria dos meses apresenta total de horas de brilho solar superior a 190 horas, sendo que nos meses de inverno a insolação é maior em função da diminuição da nebulosidade (Armani, 2004).

Este estudo foi realizado em um talhão de *Araucaria angustifolia* plantado entre novembro e dezembro de 1980, com sementes provenientes de Campos do Jordão - SP (Santos et al., 2015). Foram estabelecidas regiões de coleta no solo em torno de 11 árvores fêmeas de tal forma que se pudesse garantir que todas as sementes a serem coletadas seriam provenientes das referidas árvores. O estudo foi desenvolvido durante seis anos, de 2012 a 2017. Em cada ano, ao longo de todo o período de queda natural das sementes, foi realizado o acompanhamento diário no qual os pinhões coletados no chão, sob o dossel das árvores, foram contados e a produção diária total pesada em balança digital portátil com sensibilidade de 5g. Por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral, na qual não é possível o uso direto de seus recursos naturais, após a contagem e pesagem os pinhões foram lançados no ambiente, em local em que não interferissem nas coletas posteriores. Devido à presença de vários pinhões parcialmente devorados pela avifauna, estes também foram coletados e computados, sendo que seu peso unitário foi calculado pela média dos pinhões íntegros coletados no mesmo dia.

Na análise dos dados foi considerada tanto a quantidade de sementes produzidas (número e peso) quanto a distribuição temporal do período de queda. A produção de sementes foi considerada para o conjunto de 11 árvores e posteriormente calculada a média por árvore; para cada ano foi calculada a massa média das sementes, acompanhada de seu desvio padrão. Para melhor entender a distribuição temporal do período de queda os dados foram analisados estatisticamente através do método Box plot, (Tukey, 1977), (Bussab e Morettin, 2009), no qual o período foi dividido em janelas temporais nas quais foi calculada e acumulada, ano a ano, o percentual da produção.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos seis anos de acompanhamento a produção anual de sementes apresentou variações significativas. A Figura 1 apresenta graficamente a produção total de sementes, provenientes das 11 árvores avaliadas.

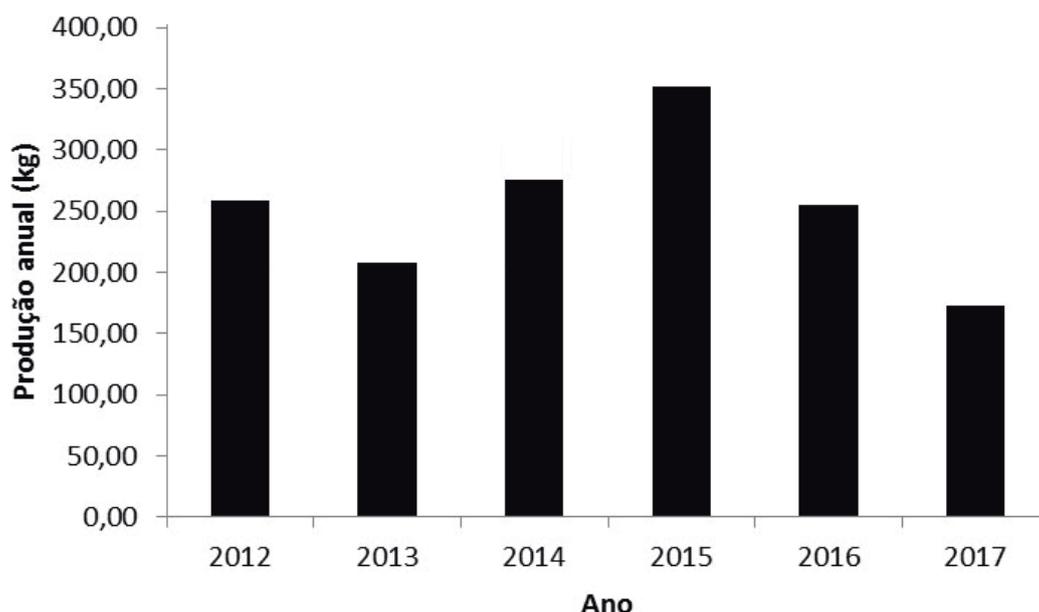


Figura 1. Produção total de sementes nos seis anos de observação.

Figure 1. Total seed production in the six years of observation.

A produção anual total de sementes, no período analisado, apresentou média de 253,37 kg e desvio padrão de 61,33 kg, sendo que a produção por árvore apresentou média de 23,03 kg e desvio padrão de 5,58 kg. Da mesma forma, o período de queda das sementes apresentou variações significativas. A Tabela 1 apresenta a produção total anual de sementes (11 árvores), a média por árvore, o período de queda e o número de dias do período de queda ao longo dos seis anos de estudo.

Tabela 1. Produção total anual, média de produção por árvore, período de queda das sementes e duração do período de queda ao longo dos seis anos de estudo.

Table 1. Total annual production, average production per tree, seed fall period and duration of the fall period over the six years of study.

Ano	Massa total (kg)	Massa média por árvore (kg)	Período de queda das sementes	Duração do período de queda (dias)
2012	258,43	23,49	08/03 - 25/05	79
2013	207,9	18,9	05/03 - 20/05	77
2014	275,55	25,05	06/03 - 11/05	67
2015	351,41	31,95	05/03 - 21/05	78
2016	254,9	23,17	29/02 - 02/06	94
2017	172,06	15,64	10/03 - 04/05	56

A queda das sementes concentrou-se nos meses de março a maio. Além de variações na quantidade anual produzida e no período de queda, observou-se, também, variações na massa média das sementes, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Massa média e desvio padrão das sementes (g) ao longo dos seis anos de estudo.

Table 2. Mean mass and standard deviation of the seeds (g) over the six years of study.

Ano	Massa média (g)	Desvio padrão (g)
2012	6,61	0,84
2013	7,62	1,03
2014	7,31	0,75
2015	8,01	0,59
2016	6,39	0,78
2017	6,83	0,9

Nas tabelas nota-se que o ano de 2015 apresentou a maior produção (351,41 kg), a maior massa média das sementes (8,01g), bem como a maior regularidade na massa das sementes (desvio padrão de 0,59). A distribuição da produção ao longo do período de queda das sementes é apresentada nas Figuras 2 e 3.

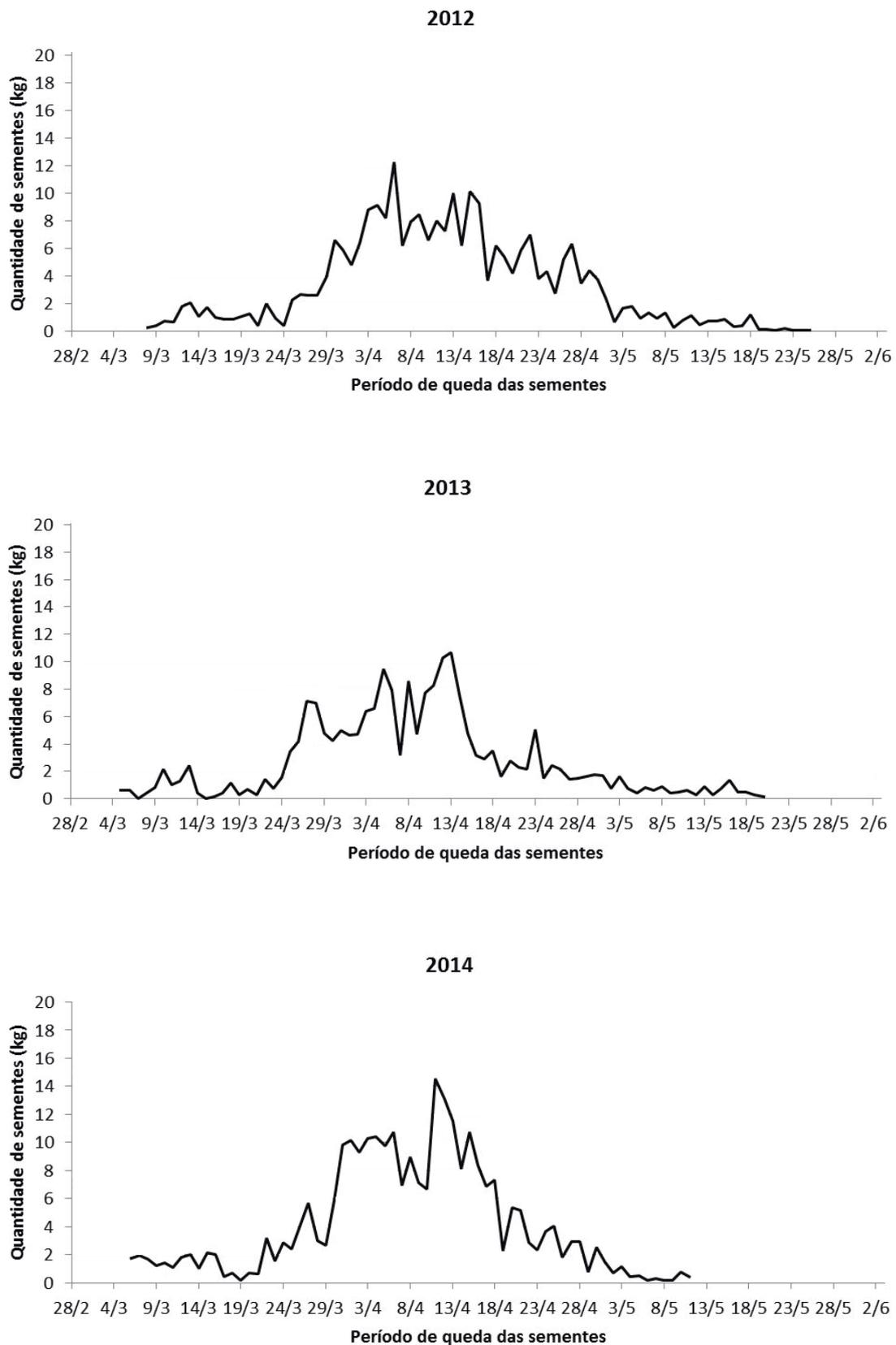


Figura 2. Produção diária de sementes ao longo do período de queda, nos anos de 2012, 2013 e 2014.

Figure 2. Daily seed production during the fall period, in the years of 2012, 2013 and 2014.

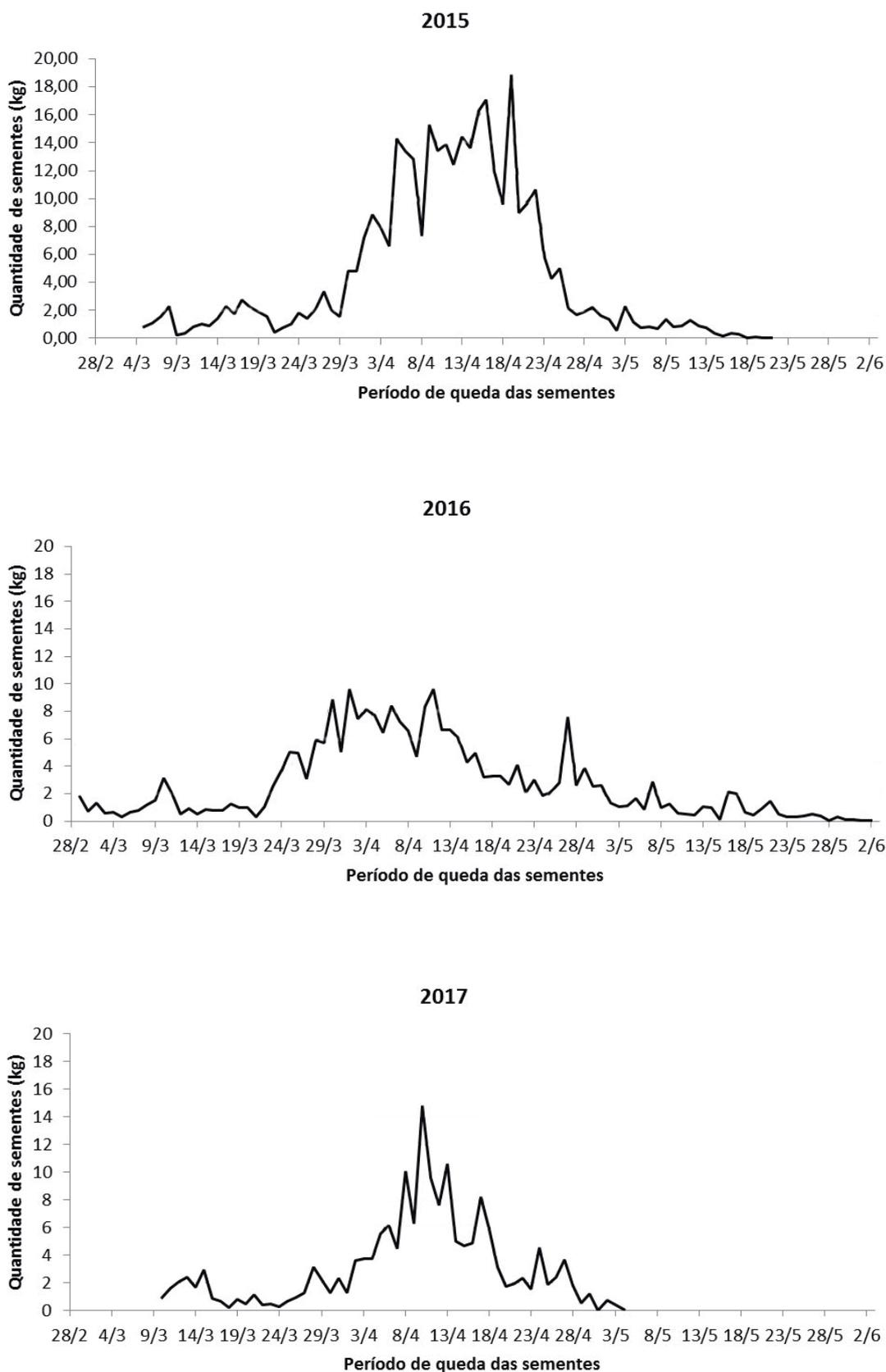


Figura 3. Produção diária de sementes ao longo do período de queda, nos anos de 2015, 2016 e 2017.

Figure 3. Daily seed production during the fall period, in the years 2015, 2016 and 2017.

Visando fornecer subsídios para a formulação de diretrizes que normatizem a coleta das sementes, considerando os aspectos da preservação da espécie e do desenvolvimento socioeconômico das comunidades rurais coletoras de pinhão, a distribuição da queda de sementes foi reunida em janelas temporais, tendo sido eleitas 13 janelas de sete dias e uma última de quatro dias, para cobrir todo o período de produção de sementes ao longo dos seis anos de estudo. A Tabela 3 apresenta, em termos percentuais, a produção acumulada de pinhão ao longo do intervalo produtivo.

Tabela 3. Porcentagem da produção anual acumulada por intervalo temporal, ao longo dos seis anos de estudo.

Table 3. Percentage of accumulated annual production, by time interval, over the six years of study.

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
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

A Tabela 3 mostra que a produção intensifica-se a partir da 5ª janela, como também é nela que a variabilidade da produção é maior entre os anos (maior desvio padrão). A grande variabilidade nesta semana é um indicador da dificuldade de avaliação da produção anual neste estágio; em 2015, por exemplo, 20,22% da produção já haviam caído, e no ano seguinte, 36,80%, sendo a média para os seis anos de 28,21%. No período compreendido entre a 5ª e a 8ª janela (de 28/03 a 24/04), na média dos seis anos, caíram no solo 75,06% da produção. Estes dados apontam para a dificuldade de se estabelecer, via legislação, uma data fixa para o início da atividade de coleta, agravada pelo fato de que existe uma grande carência de estudos que determinem a intensidade de coleta adequada para garantir a manutenção da espécie e proporcionar renda para as comunidades coletoras.

4 AGRADECIMENTOS

O autor agradece à equipe de funcionários e monitores ambientais do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha pela dedicada atividade de coleta de pinhões durante os 451 dias do período de queda das sementes, ao longo dos seis anos de desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSELMINI, J.I. ; ZANETTE, F. Polinização controlada em *Araucaria angustifolia*. **Cerne**, v. 18, n. 2, p. 247-255, 2012.

ARCOVA, F.C.S. **Balço hídrico, características do deflúvio e calibragem de duas microbacias hidrográficas na Serra do Mar, SP**. 1996. 155f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ARMANI, G. **Interações entre a atmosfera e a superfície terrestre: variações da temperatura e umidade na bacia B do Núcleo Cunha (IF) – SP**. 2004. 198 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BITTENCOURT, J.V.M. ; SEBBENN, A.M. Patterns of pollen and seed dispersal in a small, fragmented population of the wind-pollinated tree *Araucaria angustifolia* in southern Brazil. **Heredity**, v. 99, p. 580-591, 2007.

BRASIL. 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.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014**. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora 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_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.

BUSSAB, W.O. ; MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 6ª. Ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 540 p.

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 forestas con *Araucaria angustifolia*. 2000.

CARVALHO, P.E.R. **Pinheiro do paraná**. Circular técnica 60. Embrapa Florestas. Colombo 2002.

CICCO, V. **Análise de séries temporais hidrológicas em microbacias com cobertura natural de Mata Atlântica, Cunha – SP**. 2004. 149f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ELIAS, G.A. **Produtos florestais não madeireiros da Mata Atlântica no sul de Santa Catarina**. 2013. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

EMBRAPA FLORESTAS. Valor nutricional do pinhão. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/valor-nutricional-do-pinhao>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

FURIAN, S.M. ; PFEIFER, R.M. Levantamento de reconhecimento do meio físico do Núcleo Cunha, SP. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, v. 40, n. 2, p. 183-193, 1986.

- GUERRA, M.P. et al. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: SIMÕES, L.L. ; LINO, C.F. (org). Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais. São Paulo: Senac, 2002. p. 85-102.
- 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.T32975A2829141.en>>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- LATORRE, F. ; ALARCÓN, P. ; FASSOLA, H. Distribución temporal y espacial del polen de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) en Misiones, Argentina. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, v. 48, n. 3-4, 2013.
- MANTOVANI, A. ; MORELLATO, L.P.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.
- NARDIN, C.F. **Demografia da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e recomendações para a exploração sustentável do pinhão no município do Turvo (PR)**. 2010. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável) - Instituto de Pesquisas Ecológicas, Nazaré Paulista.
- RANZINI, M. et al. Geração do deflúvio de uma microbacia com Mata Atlântica. **Revista do Instituto Florestal**, v. 23, n. 2 p. 179-190, 2011.
- RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil; manual de dendrologia brasileira**. 2nd ed. São Paulo-SP: Edgard Blucher, 1978, 296 p.
- SANTOS, C.M. et al. Radial variation of tracheid features, specific gravity and growth rings in *Araucaria angustifolia* (bertol.) Kuntze planted in Cunha- SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 27, n. 2, p. 127-135, 2015.
- 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**, v. 19, n. 4, p. 363-374, 2009.
- SOLÓRZANO FILHO, J. A. **Demografia, fenologia e ecologia da dispersão de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae), numa população relictual em Campos do Jordão**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SOUSA, R.C. et al. Redistribuição das chuvas pelas copas em plantio de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) no Parque Estadual Serra do Mar, Cunha – SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 23, n. 1, p. 27-38, 2011.
- 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.
- STEFENON, V.M. ; CAPESTRANO, C.A. Monoicy in *A. angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae): I. Morphological aspects of the reproductive structures. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.81, n.4, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652009000400009>>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- TUKEY, J.W. Exploratory Data Analysis. Boston: Addison-Wesley, 1977.