



## Influência da intensidade dos danos da broca-do-pinhão na germinação e vigor de sementes de araucária

Marcílio José Thomazini<sup>1</sup>; João Antonio Pereira Fowler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, marcelio.thomazini@embrapa.br; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

**Resumo:** A broca-do-pinhão, *Cydia araucariae* (Lepidoptera: Tortricidae), é a principal praga das sementes de araucária, causando perdas tanto na germinação quanto também para consumo. Verificou-se a influência da intensidade dos danos de *C. araucariae*, avaliados pelo método de raios X, na germinação e no vigor de sementes de araucária. O ataque da broca-do-pinhão causa redução da germinação e vigor das sementes de araucária, proporcionalmente a porcentagem de sementes atacadas e a intensidade do dano. O teste de raios X é eficiente na detecção dos danos causados pela praga.

**Palavras-chave:** *Cydia araucariae*; *Araucaria angustifolia*; Praga florestal.

### Introdução e objetivos

A maioria das espécies com sementes recalcitrantes são madeireiras e frutíferas de alto valor comercial, e por isso têm papel significativo na economia dos países em desenvolvimento, entre os quais o Brasil e como é o caso do pinheiro-do-paraná, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze.

Além das demandas para a produção de mudas visando atender os projetos de florestamento e reflorestamento, as sementes dessa espécie são muito utilizadas na composição de diversos pratos da culinária da região sul do Brasil, assim a manutenção de sua qualidade física e fisiológica, torna-se importante também para essa alternativa de uso, uma vez que as sementes deterioradas não apresentam valor também para o consumo alimentício (AMARANTE et al., 2007).

Entre os fatores que afetam a produção de sementes de araucária estão as pragas. A broca-do-pinhão, *Cydia araucariae* Pastrana, 1950 (Lepidoptera: Tortricidae) é relatada como a principal praga da araucária, encontrada em toda a região de ocorrência da espécie (ACHTEN, 1995). As lagartas danificam os órgãos reprodutivos (pinha e estróbilo) e, mais raramente, vegetativos (gemas apicais) da araucária, prejudicando a germinação e o crescimento.

Os danos mais graves ocorrem nas sementes (pinhões), com destruição do conteúdo, causando problemas na germinação, podendo reduzir a produção de sementes viáveis (PEDROSA-MACEDO, 1993). Thomazini et al. (2011) encontraram 31,1% de incidência da praga em sementes de araucária em Colombo,

PR. A presença de lagartas no interior das sementes é citada como problema relacionado ao produto como alimento (GODOY et al., 2010).

A constatação da praga em sementes de araucária é verificada visualmente quando se abre o pinhão ou quando a lagartafaz o orifício de saída. Nesse caso, para um diagnóstico mais rápido e possíveis ações de controle, faz-se necessário o desenvolvimento de métodos para detecção não destrutiva da presença do inseto no interior da semente.

O teste de raios X é considerado um método rápido e não destrutivo que tem o objetivo de detectar sementes vazias, cheias e presença de danos internos causados por insetos ou danos mecânicos, sendo um método amplamente utilizado e reconhecido nas regras internacionais para análise de sementes (INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING, 2004), bem como das R.A.S. Brasileiras (BRASIL, 2009). Este teste não afeta a germinação da semente.

Os equipamentos utilizados para raios-X requerem tempos de exposição diferentes bem como níveis de intensidades diferentes para produzir a melhor imagem. As regulagens variam também para diferentes espécies. O método é utilizado para a visualização de danos ocasionados por insetos e injúrias mecânicas, bem como para a detecção de embriões anormais, com a vantagem de permitir a aplicação do teste de vigor e germinação posteriores (BATTISTI et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi determinar a influência da intensidade dos danos de *C. araucariae*, avaliados pelo método de raios X, na germinação e no vigor de sementes de araucária.



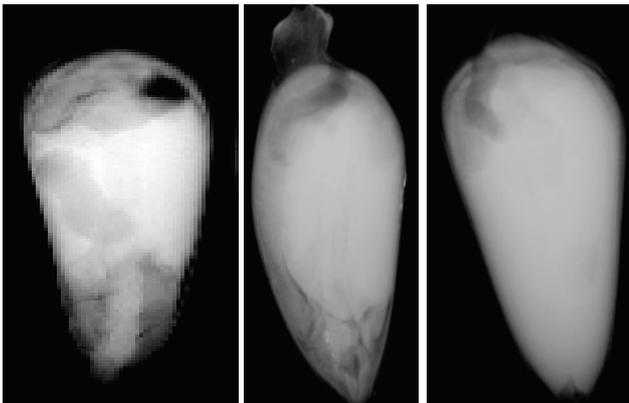
## Material e métodos

As pinhas foram coletadas nos municípios de Campo do Tenente e Castro no Paraná e Irani, Caçador e Curitibanos em Santa Catarina no mês de maio de 2016. Após as coletas, as pinhas foram transportadas ao Laboratório de Entomologia da Embrapa Florestas para a extração das sementes e formação de 5 lotes cada um correspondendo a um tratamento (procedência). Em seguida foi determinado o grau de umidade das sementes, conforme metodologia prescrita nas Regras de Análise de Sementes - R.A.S. (BRASIL, 2009).

Na sequência os lotes transportados à Piracicaba (SP) para execução do teste de raios X, conduzido no Laboratório de Análise de Imagens do Departamento de Produção Vegetal da Esalq/USP. Para esse experimento as sementes foram numeradas de 1 a mil, correspondendo a 200 sementes por tratamento (procedência), divididas em 4 repetições de 50 sementes cada, para serem radiografadas em um aparelho digital de raios X Faxitron® modelo MX-20DC-12, a uma distância de 19 cm da fonte emissora de radiação. Este aparelho fica conectado a um computador acoplado a câmera marca Olympus digital modelo C-3040200, 3.3 megapixels onde as imagens geradas foram salvas para análise posterior.

Para avaliação do dano das lagartas de *C. araucariae* nas sementes de araucária, foram determinados três níveis de infestação pela praga, sendo nível 1 (consumo de até 50% do endosperma), 2 (consumo de mais de 50% do endosperma) e 3 (ataque ao embrião) (Figura 1).

Fotos: João Antonio Pereira Fowler



**Figura 1.** Radiografia de sementes de araucária. Da esquerda para a direita, sementes de araucária com intensidade de dano de 3, 2, e 1, causado pela broca-do-pinhão. Fotos tiradas com raios X.

Após a execução do teste de raios X, os lotes de sementes foram transportados ao Laboratório de Sementes da Embrapa Florestas para instalação dos

testes de germinação e vigor. Esse experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, cada um deles composto de 4 repetições de 50 sementes cada, totalizando 1000 sementes e conduzido conforme metodologia descrita nas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

## Resultados e discussão

Houve diferenças estatisticamente significativas para a germinação e vigor das sementes entre os tratamentos. O destaque foi para as sementes procedentes de Castro (PR), que apresentaram os menores níveis de intensidades de dano e porcentagem de sementes infestadas, e índice de germinação superior aos demais locais. As sementes de Curitibanos foram mais infestadas e tiveram os menores índices de germinação e vigor, apesar de não diferirem estatisticamente das sementes de Caçador (Tabela 1).

Verifica-se que o ataque da broca-do-pinhão causa redução da germinação e vigor das sementes em araucária. No entanto, nem toda semente atacada perde a viabilidade. Ataques somente no endosperma, sem danificar o embrião podem não afetar a germinação.

Outros fatores também interferem na viabilidade das sementes, como a redução do grau de umidade abaixo de 38% (EIRA et al., 1994), uma vez que as sementes do pinheiro-do-paraná apresentam grau de umidade de 53% no ponto de maturação, quando a germinação média é de 84%. Contudo quando a pinha desliga-se da árvore matriz naturalmente, a germinação decresce rapidamente (FERREIRA, 1977).

De modo geral, os danos causados pela broca-do-pinhão afetaram a qualidade fisiológica das sementes do pinheiro-do-paraná com diferentes intensidades nos tratamentos testados. As diferenças na qualidade fisiológica das sementes de pinheiro-do-paraná entre procedências já foram constatações por Fowler e Bianchetti (1999) em trabalho que avaliou o vigor das sementes provenientes de pinheirais nativos localizados em diferentes condições edafoclimáticas da região sul do país, como indicador para futuras coletas, nos municípios de Irati, Prudentópolis, Pitanga, Turvo e Rio Azul no Paraná e Caçador em Santa Catarina, onde constataram que as sementes com maior vigor foram obtidas nos municípios de Irati e Turvo, PR, tendo inferido que as condições edafoclimáticas mais favoráveis foram as variáveis que provavelmente influenciaram as diferenças observadas, contudo consideraram necessárias outras investigações para confirmar se estas diferenças permanecem ao longo dos anos.

Considerando os dados do IBGE (2016) o Brasil produziu 7.746 toneladas de pinhão cujo valor correspondente foi R\$ 22.405.000,00, considerando a perda



**Tabela 1.** Número de sementes de araucária atacadas por *C. araucariae* por intensidade de dano, porcentagem total de sementes atacadas, germinação e vigor.

Locais de coleta	Intensidade de dano (nº de sementes)			Sementes infestadas (%)	Germinação (%)*	Vigor (IVG)*
	1	2	3			
Castro (PR)	15	02	07	12,0	93,0 a	22,9 a
Irani (SC)	13	09	12	17,0	87,0 b	22,1 a
Campo do tenente (PR)	15	09	17	20,5	84,5 b	21,5 a
Caçador (SC)	18	07	17	21,0	84,3 b c	20,2 a b
Curitibanos (SC)	29	07	14	25,0	81,0 c	18,0 b
Médias	18	6,8	13,4	19,1		

\*Comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

média de 19,1%, o que inviabiliza para uso dos pinhões como alimentação e para produção de mudas 1.479,5 toneladas o equivalente a R\$ 4.279.355,00 naquele ano.

## Conclusões

Pode-se concluir que a principal causa da redução da germinação e do vigor das sementes do pinheiro-do-paraná são os danos causados pela broca-do-pinhão, com valores de redução de 12% no caso das sementes da procedência Castro, PR a 25% da procedência Curitibanos, SC.

O teste de raios X é eficiente na detecção do ataque e na determinação dos danos da broca-do-pinhão em sementes de araucária, sendo possível correlacionar a intensidade desses danos com a germinação e o vigor do lote. A técnica de raios X pode ser usada na melhoria da qualidade de lotes de sementes de araucária, e consequentemente no desenvolvimento de sua silvicultura.

## Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Silvio Moure Cícero e ao Dr. Francisco Guilhien Gomes Junior, do Laboratório de Análise de Imagens, do Departamento de Produção Vegetal, da Esalq/Usf, Piracicaba, SP, pela cessão e auxílio na utilização do aparelho de raios X.

## Referências

- ACHTEN, W. *Untersuchungen zur Oekologie und Schadwirkung der Kleinschmetterlinge an der Araukarie (Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze.) in Suedbrasilien*. 1995. 136 f. Thesis (PhD) –Albert-Ludwigs-Universitaet, Freiburg im Breisgau.
- AMARANTE, C. V. T. do; MOTA, C. S.; MEGGUER, C. A.; IDE, G. M. Conservação pós-colheita de pinhões [sementes de

*Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze] armazenadas em diferentes temperaturas. *Ciência Rural*, v. 37, n. 2, 2007.

BATTISTI, A.; CANTINI, R.; FECCI, E.; FRIGIMELICA, G.; GUIDO, M.; RAQUES, A. Detection and evaluation of seed damage of cipress, *Cupressus sempervirens* L. Italy. *Seed Science and Technology*, v. 28, n. 3, p. 729-738, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399 p.

EIRA, M. T. S.; SALOMÃO, A. N.; CUNHA, R. da; CARRARA, D. K.; MELLO, C. M. C. Efeito do teor de água sobre a germinação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. – Araucariaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 16, n. 1, p. 71-75, 1994.

FERREIRA, A. G. *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.: germinação da semente e desenvolvimento da plântula. 1977. 123 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Instituto de Biociência, São Paulo.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. Vigor de sementes de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O.Ktze – Araucariaceae) coletadas em diferentes municípios da Região Sul do Brasil. *Informativo ABRATES*, v. 9, n. 1/2, p. 182, 1999. Edição de resumos do XI Congresso Brasileiro de Sementes, 1999.

GODOY, R. C. B.; DELIZA, R.; NEGRE, M. F. Atitude do consumidor em relação ao pinhão: estratégias para valorização e conservação da espécie *Araucaria angustifolia*. In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO EM ANÁLISE SENSORIAL, 6., 2010, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Associação Brasileira de Ciências Sensoriais, 2010. CD-ROM

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**: PVES. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 16 fev. 2018.

INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING. ISTA. Zürich, 2004. 180 p.

PEDROSA-MACEDO, J. H. **Manual de pragas em florestas: pragas florestais do sul do Brasil**, Viçosa, MG: IPEF/SIF, 1993. 112 p. 2 v.



SANTOS, A. J. dos; CORSO, N. M.; MARTINS, G.;  
BITTENCOURT, E. Aspectos produtivos e comerciais do  
pinhão no Estado do Paraná. **Floresta**, v. 32, n. 2, p. 163-169,  
2002.

THOMAZINI, M. J.; TEDESCHI, V. H. P.; MEIRA, J. R.  
**Incidência e danos da broca-do-pinhão, *Cydia araucariae***  
**(Pastrana), em sementes de araucária.** Colombo: Embrapa  
Florestas, 2011. 4 p. (Embrapa Florestas, Comunicado técnico, 276).

---