

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UM PROTÓTIPO DE MÁQUINA DESCASCADORA DE PINHÃO

**ALBERTO K. NAGAOKA¹, FERNANDO C. BAUER², GUNTHER H. GRUDTNER³,
SUELEN S. DE JESUS⁴, ELLEN BLAINSKI⁵**

¹Engº Agrícola, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis – SC, Fone: (48)37215440, alberto.nagaoka@ufsc.br

² Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. De Engenharia Rural, CCA/UFSC, Florianópolis-SC.

³ Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Florianópolis-SC.

⁴ Acadêmica do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Florianópolis-SC.

⁵ Acadêmica do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Florianópolis-SC.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O pinhão é a semente da araucária e é encontrado em maior concentração na região sul do Brasil. O pinhão leva dois anos para amadurecer e é comercializado de abril até junho. Apesar de esta semente ter boas características nutritivas, o extrativismo está sendo reduzido e a industrialização defasada, principalmente pela falta de mão de obra e equipamentos adequados. Desenvolveu-se um protótipo de uma descascadora de pinhão no Laboratório de Mecanização Agrícola da Universidade Federal de Santa Catarina em parceria com a cooperativa Ecoserra, visando viabilizar a industrialização do pinhão. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um protótipo de descascadora de pinhão acionado por motor elétrico. A avaliação foi feita com 4 diâmetros do cilindro descascador (30 mm, 40 mm, 50 mm e 60 mm), 3 ranhuras da superfície do cilindro (alternada, helicoidal e reta) e 4 velocidades linear dos cilindros ($0,0157\text{ms}^{-1}$, $0,0314\text{ms}^{-1}$, $0,0471\text{ms}^{-1}$ e $0,0628\text{ms}^{-1}$), totalizando 48 tratamentos. Avaliou-se a capacidade de produção, capacidade de manipulação, eficácia e quebra. Concluiu-se que o cilindro com diâmetro de 30 mm, geometria da superfície com ranhuras retas e velocidade de $0,0157\text{ms}^{-1}$, teve melhor desempenho.

PALAVRAS-CHAVE: *Araucária angustifolia*, ensaio, mecanização

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF AN PROTOTYPE OF PEELING MACHINE OF PINE NUT

ABSTRACT: The pine nut is the seed of the araucaria and is found in bigger concentration in the south region of Brazil. The seeds takes two years to ripen and is commercialized enters the months of April and June. Although this seed have good nutritional characteristics, the extraction is being reduced and the unbalanced industrialization, mainly with the lack of hand of workmanship and adequate equipment. A peeler prototype of pine nut was developed, in the Laboratory of Agricultural Mechanization of the Santa Catarina Federal University in partnership with the Ecoserra cooperative, aiming at to make possible the industrialization of pine nut. The objective of this work was to evaluate the performance of peeler prototype of pine nut. The evaluation was made with 4 diameters of the cylinders (30 mm, 40 mm, 50 mm and 60 mm), 3 slots of the surface of the cylinder (alternated, helical and straight) and 4 speeds of the cylinders ($0,0157$, $0,0314$, $0,0471$ and $0,0628\text{ms}^{-1}$), totalizing 48 treatments. It was evaluated capacity of production, manipulation, effectiveness and breaks. It was concluded that the cylinder with diameter of 30 mm, slots of the straight and speed of $0,0157\text{ms}^{-1}$, had performance better.

KEYWORDS: *Araucária angustifolia*, test, mechanization.

INTRODUÇÃO: A araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, 1898) é a principal espécie conífera nativa brasileira estando concentrada na região Sul do Brasil. De acordo com Silveira et al. (2007) o pinhão, semente do pinheiro-brasileiro, leva dois anos para amadurecer e é exposto a venda com maior abundância entre os meses de abril e junho. Apesar de existirem poucos alimentos feitos a partir do pinhão, este possui alta qualidade nutricional. De acordo com Cordenunsi et al. (2004) o endosperma é composto por aproximadamente 34% de amido, sendo que este é o carboidrato mais importante para nutrição humana (Henríquez et al., 2008). Segundo Santos et al. (2001), o fluxo de comercialização é pequeno devido ao baixo grau de industrialização e este fato deve-se aos aspectos culturais e às restrições da sazonalidade e quantidade produzida do produto. A exploração do pinhão caracteriza-se como uma atividade de pequeno processamento pós-colheita, este é baseado no cozimento e descascamento manual da semente, um procedimento demorado e difícil, tornando alto o custo da produção, principalmente pela falta de mão-de-obra qualificada e equipamento adequado. A comercialização de uma máquina descascadora de pinhão eficaz poderia tornar a industrialização da semente um processo fácil e amplo. Com esse intuito a cooperativa ECOSERRA em parceria com a UFSC investiram na pesquisa de projetos de máquinas, o que tornaria o processo mais eficiente e rápido. O objetivo deste trabalho foi avaliar o protótipo de uma máquina descascadora de pinhão desenvolvido no departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho foi realizado no laboratório de Instrumentação Agrícola do Departamento de Engenharia Rural (ENR) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus Florianópolis. Para realização do teste de desempenho da descascadora foram usadas: 2.400 sementes de araucária, protótipo da descascadora de pinhão, duas painéis de pressão, (marca Panex de 4,5 litros que suporta 78 KPa), uma balança digital de precisão (marca Exacta, modelo BR-3200AS com precisão de +/- 0,1g), um cronômetro de celular (marca Samsung modelo Galaxy) e um tacômetro de contato. Inicialmente os pinhões foram pesados e em seguida cozidos por 50 minutos. Após o cozimento as sementes foram mantidas aquecidas e o descascamento foi realizado com 4 diferentes dimensões do cilindro de descasque, 3 tipos de ranhuras e 4 velocidades distintas, totalizando 48 testes. Para cada teste de velocidade, diâmetro e ranhura do cilindro, foram usadas 50 sementes, colocando-as de duas em duas na entrada da máquina. Os dados avaliados foram: tempo para o descasque (s), peso antes de cozer, peso depois de cozer, peso do pinhão descascado, peso da casca, peso da amostra descascada inteira, peso da amostra descascada quebrada (g), número de pinhões descascados inteiros e número de pinhões descascados quebrados. A partir dos dados obtidos e tabulados calculou-se para cada teste a Eficácia (%) (1), a Capacidade de Manipulação Efetiva - CME (Kgh⁻¹) (2), a Capacidade de Produção Efetiva - CPE (Kgh⁻¹) (3) e a Quebra (%) (4), usando respectivamente as equações: (1) Eficácia = (n° de pinhões descascados inteiros/50) *100; (2) CME = peso do pinhão depois de cozido(g)/(1000*tempo do descasque em horas); (3) CPE = peso do pinhão descascado(g)/(1000*tempo do descasque em horas); (4) Quebra = (n° de pinhões descascados quebrados/50) *100; Velocidade linear para cada diâmetro de cilindro $v = \pi * \text{diâmetro(m)} * \text{rotação(rpm)} / 60$. Os dados obtidos nos ensaios foram analisados considerando-se o delineamento experimental em blocos, no esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os diâmetros dos cilindros (d1 = 3 cm, d2 = 4 cm, d3 = 5 cm e d4 = 6 cm), na subparcela os desenhos das ranhuras do cilindro (r1 = alternada, r2 = helicoidal e r3 = reta) e na sub-subparcela as velocidades (v1 = 0,0157 ms⁻¹, v2 = 0,0314 ms⁻¹, v3 = 0,0471 ms⁻¹ e v4 = 0,0628 ms⁻¹), com uma repetição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para os ensaios com o cilindro 1, ranhura 1,2 e 3 e velocidade 1,2,3 e 4 obteve-se uma média geral da capacidade de produção efetiva de 7,243 Kgh⁻¹ e eficácia foi de 42,83 %, os demais dados encontram-se na Tabela 1. A seguir obteve-se a média geral dos resultados para os testes com o cilindro 2, ranhura do tipo 1,2 e 3 e velocidade 1,2,3 e 4, e a média da capacidade de produção efetiva e eficácia foi de 6,236 Kgh⁻¹ e 43,667% respectivamente. Com o cilindro 3, foram avaliadas também as ranhuras 1,2 e 3 e as velocidades 1,2,3 e 4 obtendo-se um resultado médio da capacidade de produção efetiva de 9,078 Kgh⁻¹ e eficácia de 49,833%. Para os últimos testes, foi usado o cilindro 4, sendo alterado o tipo de ranhura e velocidade da mesma forma que foi realizado com os demais cilindros. Assim, obteve-se um resultado médio da capacidade de produção efetiva de 7,818 Kgh⁻¹ e a eficácia foi de 29%.

TABELA 1. Síntese dos valores de capacidade de produção efetiva, capacidade de manipulação efetiva, eficácia e quebra para os 4 diâmetros de cilindro, 3 ranhuras e média das 4 velocidades.

Diâmetro	Ranhura	Capacidade de produção efetiva (Kgh ⁻¹)	Capacidade de manipulação efetiva (Kgh ⁻¹)	Eficácia (%)	Quebra (%)
1	1	5,40	11,15	37,5	62,5
1	2	4,20	10,37	30	70
1	3	12,12	24,61	61	39
Média		7,24	15,38	42,83	57,16
2	1	5,78	11,73	46,5	53,5
2	2	4,25	9,96	29,5	70,5
2	3	8,67	16,50	55	45
Média		6,23	12,73	43,66	56,33
3	1	4,24	28,05	53,5	46,5
3	2	4,14	13,22	33	67
3	3	8,84	16,13	63	37
Média		9,07	19,17	49,83	50,16
4	1	11,13	23,56	26,5	48,5
4	2	5,54	14,28	22	78
4	3	6,77	15,05	38,5	61,5
Média		7,81	17,60	29,00	62,66

Tendo em vista que, para a atividade do descascamento do pinhão, é essencial haver maior eficácia e capacidade de produção efetiva com menor quebra possível, nota-se que o diâmetro 1 obteve melhor desempenho. Deve-se ressaltar que a máquina apresentou grande melhora em comparação ao primeiro protótipo que teve eficácia média de 62% e uma capacidade de produção efetiva de apenas 3,3 Kgh⁻¹ (NAGAOKA, et al., 2014).

CONCLUSÕES: Com os resultados mostrados e discutidos pode-se verificar que a descascadora de pinhão mecanizada apresentou resultados satisfatórios em relação a produção efetiva, indicando que esta máquina pode ser uma alternativa para o mercado no processamento do pinhão, especialmente por não haver máquina com esse potencial no mercado, podendo ser utilizada em residências ou indústrias, facilitando o difícil trabalho do processamento do pinhão. Portanto o projeto de elaboração da descascadora de pinhões trouxe significativos avanços, facilitando a industrialização da semente da araucária.

REFERÊNCIAS

- CORDENUNSI, B.R.; MENEZES, E.W.; GENOVESE, M.I.; DOLLI, C.; SOUZA, A.G.; LAJOLO, F.M. (2004). Chemical composition and glyceic index of Brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 3412-3416.
- HENRÍQUEZ, C.; ESCOBAR, B; FIGUEROLA, F.; CHIFFELLE, I.; SPEISKY, H.; ESTÉVEZ, A.M (2008). Characterization of Piñon seed (*Araucaria araucana*) and the isolated starch from the seed. *Food Chemistry*, 107, 592-601.
- NAGAOKA, A. K.; BAUER F. C.; FERREIRA, L.; BOMM, G.L.; MOREIRA, T.E. Ensaio de um protótipo de máquina descascadora de pinhão in: XXVI Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em engenharia- CRICTE 2014. Alegre. UNIPAMPA, 2014. P.1-4.
- SANTOS A. J., et al. Aspectos Produtivos e Comerciais do Pinhão no Estado do Paraná. Curitiba, 2001.
- SILVEIRA C. F. B. ; RODRIGUES G. G. ; GUERRA T. ; A Coleta de Pinhão na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS: Uso Potencial Sustentável. **Revista Barileira de Biociências**, Porto Alegre-RS, v. 5,n. 1, p.93-95, 2007.