

ANÁLISE E COMPARAÇÃO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE RALADOR MOTORIZADO E MANUAL

Emanuelle Almeida Pires¹; Estefane Kailane Lima Santos²; Erik Rodrigues Barbosa³; Geovana Guedes do Rosario⁴; Rômulo Cley Lameira Reis⁵; Vitória da Silva Barreto⁶; Pablo Radamés Cabral de França⁷.

¹Aluna de agronomia do IFPA - Campus Castanhal; ²Aluna de agronomia do IFPA - Campus Castanhal; ³Aluno de agronomia do IFPA - Campus Castanhal; ⁴Aluna de agronomia do IFPA - Campus Castanhal; ⁵Aluno de agronomia do IFPA - Campus Castanhal; ⁶Aluna de agronomia do IFPA - Campus Castanhal;

⁷Professor/Orientador do IFPA - Campus Castanhal.

RESUMO

Este trabalho comparou a capacidade produtiva e a eficiência entre um ralador de coco manual e um protótipo motorizado. Embora o método manual tenha apresentado maior eficiência de ralamento (97,20%), o modelo motorizado sobressaiu-se nas capacidades efetiva (2,35 kg/h) e operacional (2,01 kg/h). Conclui-se que o equipamento motorizado é uma alternativa viável para otimizar o processo e atender a demandas de maior escala.

Palavras-chave: Ralador de coco; motorizado; manual.

INTRODUÇÃO

A cultura do coco (*Cocos nucifera* L.) possui grande relevância econômica, social e alimentar, especialmente em regiões tropicais, onde se destaca tanto pela produção de água de coco quanto pelo aproveitamento de sua polpa em diferentes formas de consumo. No Brasil, o coqueiro apresenta ampla distribuição, sendo utilizado na alimentação e na agroindústria, com destaque para a produção de coco ralado empregado em diversas preparações culinárias. Segundo ARAGÃO et al. (2002, p. 19), “o coqueiro é a palmeira de maior importância socioeconômica das regiões intertropicais do Globo”.

Apesar de sua ampla utilização, o processamento da polpa do coco, especialmente na forma de coco ralado, ainda é frequentemente realizado de maneira manual em muitas comunidades, o que pode demandar maior esforço físico, maior tempo de execução e menor eficiência produtiva. Nesse contexto, o processamento e a agregação de valor aos produtos do coco são aspectos relevantes dentro da cadeia produtiva, contribuindo para o aproveitamento integral do fruto e geração de renda. Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, “o coqueiro é uma espécie vegetal de grande importância” (EMBRAPA, 2021).

Diante disso, o presente trabalho aborda o desenvolvimento de um ralador de coco mecanizado, buscando contribuir para a melhoria do processamento deste produto. Assim, o estudo tem como objetivo avaliar a eficiência do ralador mecanizado em comparação ao método manual, considerando aspectos como tempo de processamento, rendimento e praticidade de uso.

METODOLOGIA

O estudo teve como propósito central mensurar a capacidade de produção efetiva e operacional, além de comparar a eficiência de duas abordagens para o processamento de coco: o uso de um ralador operado manualmente e um modelo motorizado experimental. Vale ressaltar que o ralador motorizado é um protótipo e foi desenvolvido pelos autores na Oficina de Inovação Agropecuária (OIA) do IFPA Campus Castanhal.

O experimento teve início com a coleta dos frutos de coco (*Cocos nucifera* L.) no campus do IFPA Castanhal. Foram selecionados 9 frutos, divididos uniformemente para totalizar 18

metades, sendo 9 destinados a cada método de processamento. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), composto por dois tratamentos (ralador manual e ralador motorizado) com três repetições cada, sendo cada unidade experimental constituída por três metades de fruto. O modelo motorizado experimental é acionado por um motor elétrico de 1/4 cv, operando a uma rotação nominal de 1.600 rpm, e equipado com um ralador de chapa galvanizada com 9 cm de diâmetro.

Em cada ralador foram executadas 3 repetições de testes, sendo utilizadas em cada repetição 3 metades do fruto, em que foram avaliados o peso da metade do fruto antes e depois de ser ralado (Kg), o produto resultante do processamento da polpa (kg), o tempo efetivo (que corresponde ao tempo que se leva para ralar cada metade do fruto) e o tempo operacional (que corresponde o tempo total do processo de ralar os três cocos). Posteriormente os dados coletados foram organizados e tabulados para em seguida ser realizado o cálculo das médias amostrais.

Os resultados obtidos do cálculo das médias amostrais foram aplicados às fórmulas de Capacidade de produção efetiva (Cpe) que equivale a quantidade de material (coco ralado) processado pelo tempo em que a metade do coco estava em contato com o ralador. Com relação à Capacidade de produção operacional (Cpo), foi avaliada a partir da quantidade de material processado em relação ao tempo de total da execução de ralamento das três metades do coco, Tempo Máquina (TM), que se inclui o tempo de parada para ajustes, e interrupções para troca de coco etc. As fórmulas utilizadas estão situadas logo abaixo:

$$Cpe = Kg/h$$

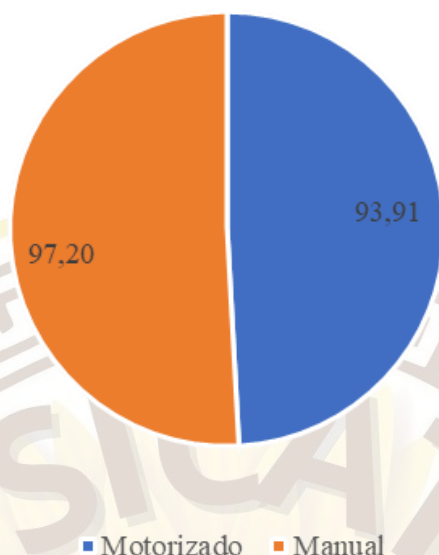
$$Cpo = Kg/TM$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da eficiência do processo de ralar o coco foi realizada comparando a operação manual e a operação motorizada. Os dados obtidos a partir dos testes demonstraram que ambos os métodos atingiram níveis elevados de rendimento, havendo apenas uma mínima diferença entre os equipamentos comparados que está ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Ilustração dos dados obtidos com a comparação da eficiência de ralar de cada método.

Eficiência de Ralamento (%)

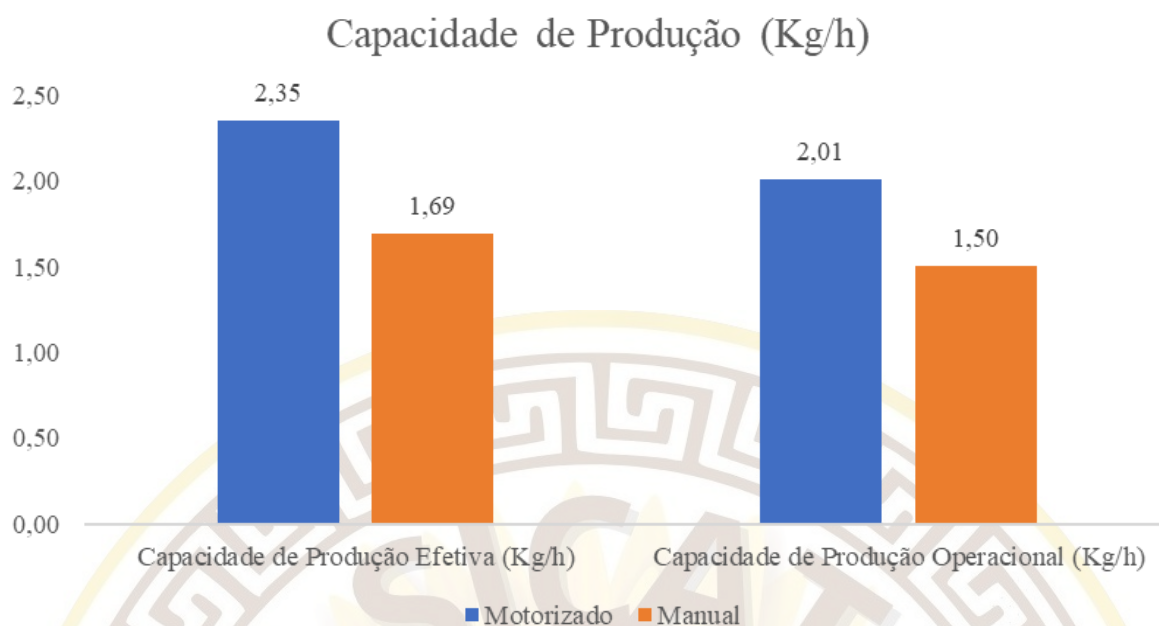


Fonte: Autores, 2026.

O método manual apresentou a maior eficiência percentual, atingindo 97,20%. Este resultado demonstra que o controle direto do operador permite uma manipulação mais cuidadosa da metade do coco, reduzindo perdas residuais. Por outro lado, o método motorizado obteve uma eficiência de 93,91%. Embora ligeiramente inferior ao manual (uma diferença de 3,29 pontos percentuais), o sistema motorizado oferece uma padronização maior e capacidade de processamento em larga escala. A pequena margem de perda observada em relação ao manual pode estar associada a resíduos retidos no equipamento ou na casca do fruto. Ademais, a necessidade de automação no beneficiamento do coco é reforçada pela complexidade do seu processamento e pelas propriedades nutricionais que devem ser preservadas, conforme discutido por Carvalho et al. (2006).

Em contrapartida o equipamento motorizado se sobressai nos resultados dos testes de capacidade de produção efetiva e operacional (Gráfico 2), com uma diferença de 0,66 Kg/h e 0,51 Kg/h, respectivamente.

Gráfico 2 - Ilustração dos dados obtidos da capacidade efetiva e operacional de ambos os métodos



Fonte: Autores, 2026.

Observou-se uma tendência de superioridade produtiva do protótipo motorizado, com um incremento nominal de 33,1% na capacidade operacional em relação ao método manual. Contudo, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade, visto que a variação inerente ao processo de alimentação manual elevou o erro experimental, sugerindo a necessidade de ampliação do número de repetições para a confirmação da significância estatística. Conforme destacado por Silva (2009), a eficiência em sistemas de processamento de coco pode ser influenciada por fatores como temperatura e agitação, o que, no presente estudo, manifestou-se através da variação inerente à alimentação manual, elevando o erro experimental.

A ausência de experiência do operador com equipamentos de ralar cocos tanto manual como motorizado foi um dos fatores que foram analisados durante o experimento, inicialmente notou-se dificuldade em manusear o ralador de coco motorizado devido a alta rotatividade do equipamento (1.600 rpm) causando uma instabilidade durante o processo de ralar o coco, além disso observou-se que o tamanho (9 cm de diâmetro) e formato das lâminas do ralador, foram aspectos que dificultaram a eficiência de produção do protótipo principalmente em cocos maiores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos confirmam a eficiência e a viabilidade técnica do protótipo motorizado como uma inovação tecnológica vantajosa para o processamento de coco. Embora o método manual apresente uma eficiência de ralamento ligeiramente superior (97,20% contra 93,91%) devido ao maior controle visual do operador, o ralador motorizado cumpre com excelência o propósito de sua engenharia ao otimizar o fator tempo-trabalho.

A inovação defende-se pelo incremento expressivo na capacidade de produção operacional, que superou o método tradicional em 33,1% (alcançando 2,01 kg/h). Esse ganho de escala produtiva, aliado à redução do esforço físico exigido na atividade, consolida o protótipo motorizado como uma tecnologia apropriada e altamente eficiente para a modernização e agregação de valor no contexto da agricultura familiar e de pequenos empreendimentos agroindustriais.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, W. M.; CRUZ, E. M. O.; TUPINAMBÁ, E. A. Fruto do coqueiro para consumo natural. In: ARAGÃO, W. M. (Ed.). **Coco: pós-colheita**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2002. p. 19–25. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/150897>. Acesso em: 29 abr. 2026.

CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; JR MAIA, G. A. Água-de-coco: propriedades nutricionais, funcionais e processamento. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 437-452, 2006. Disponível em: [Visão da água do coco: propriedades nutricionais e funcionais e processamento](#). Acesso em: 29 de abril de 2026.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Importância socioeconômica do coqueiro**. Brasília, 2021. Acesso em: 29 abr. 2026.

SILVA, S. R. **Tratamento de efluentes de indústria de beneficiamento de coco**. 2009. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2009. Disponível em: [Tratamento de efluentes de indústria de beneficiamento de coco](#). Acesso em: 29 de abril de 2026.

