

## PROJETO DE UM DISPOSITIVO DE QUEBRA PARA O BARU (*Dipteryx alata*)

Emily Lobo Vieira, Fabiano Pagliosa Branco

Instituto Federal do Mato Grosso do Sul – Campo Grande - MS

emily.vieira2@estudante.ifms.edu.br, fabiano.branco@ifms.edu.br

Área/Subárea: Ciências Agrárias e Engenharias/Engenharia Mecânica

Tipo de Pesquisa: Tecnológica.

**Palavras-chave:** Mecanização. Protótipo. Amêndoas.

### Introdução

O Baru é um fruto originário do cerrado, tendo grande importância ecológica, pois amadurece no período de seca extrema e se torna alimento de muitos animais, incluindo o gado (MONTEIRO; CARVALHO; BOAS, 2022). A amêndoas do baru serve para consumo humano, é rica em vitaminas e ácidos graxos importantes (LIMA et al., 2022) e tem alto valor de mercado principalmente no segmento de produtos naturais.

A colheita extrativista do baru por comunidades originárias e agricultores familiares pode representar uma alternativa de renda, entretanto a liberação da amêndoas do interior do fruto, é um desafio a cadeia produtiva devido a resistência mecânica do fruto. Portanto, a proposta consiste no projeto de um dispositivo para o corte do fruto do baru, com o objetivo da liberação das amêndoas, em uma versão elétrica com quebra seriada do endocarpo/mesocarpo.

### Metodologia

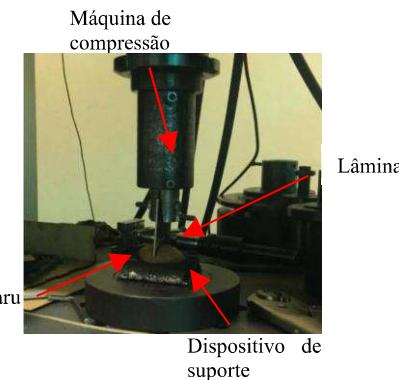
Inicialmente, foi realizada uma análise de protótipos manuais desenvolvidos nos ciclos anteriores, como o apresentado na Figura 1. Esse protótipo manual de alavanca, fabricada com perfil quadrado de 10 x 10 mm em aço que aciona uma lâmina para cortar o baru. Entretanto, houve problemas no corte devido a necessidade da elevada força para corte.



**Figura 1** – Primeiro protótipo desenvolvido.

Para avaliar a força necessária para o corte do fruto (endocarpo/mesocarpo) foram feitos testes para medir essa força na máquina de ensaios de tração e compressão do laboratório de mecânica do IFMS.

Conforme a figura 2, foi utilizada a máquina de ensaio de tração e compressão com capacidade de medir a carga e o deslocamento aplicado durante o corte do baru. Para isso, uma peça de suporte da lâmina foi usinada, com o objetivo de ser acoplado a máquina de tração/compressão para realizar os ensaios.



**Figura 2** – Dispositivo de ensaio da força de corte do baru.

As medidas do baru podem variar, diante disso foi feita a medição de suas dimensões antes dos ensaios de corte com uso de paquímetro.

Com base nos resultados dos ensaios, foi possível realizar o dimensionamento básico para o desenvolvimento de um protótipo elétrico para realizar a quebra do baru de maneira seriada. Os critérios de dimensionamento consideraram a força máxima necessária para o corte, a geometria do fruto e as características dos dispositivos a serem utilizados. Os desenhos conceituais das propostas foram realizados no software Solid Edge.

### Resultados e Análise

Conforme os dados da tabela 1, a média calculada resultou em 5,1 cm de comprimento (C), 3,8 cm de largura (L) e 2,6 cm de espessura (e).

**Tabela 1** – Medidas dos frutos do baru em centímetros.

Fruto	L (cm)	C (cm)	e (cm)
1	4,1	5,4	3,0
2	4,0	5,3	2,7
3	3,9	5,9	3,8
4	4,0	5,2	3,7
5	3,8	5,1	2,4
6	4,0	5,5	2,8
7	3,6	5,0	2,5
8	3,6	4,8	2,5
<b>Média</b>	<b>3,8</b>	<b>5,1</b>	<b>2,6</b>
<b>Desv.</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>

#### APOIO



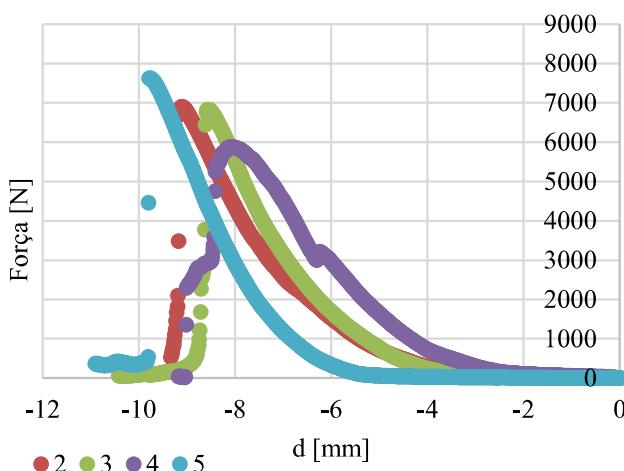
#### REALIZAÇÃO



Os testes de corte forneceram os resultados de força de corte ( $F_{max}$ ) e o curso de corte ( $d$ ) necessária para liberar a amêndoia do fruto. Foi observado que a força média de corte atingiu valores de 6805N com média de 8,87mm de curso de corte. A figura 3 mostra os gráficos de força versus curso de corte dos frutos submetidos ao ensaio. Em alguns ensaios os dados foram descartados devido a problemas no suporte.

**Tabela 2 – Forças ( $F_{max}$ ) e curso de corte ( $d$ ) e suas médias.**

Fruto	$F_{max}$ [N]	$d$ [mm]
2	6895	9,11
3	6820	8,54
4	5875	8,05
5	7630	9,77
<b>Média</b>	<b>6805</b>	<b>8,87</b>
<b>Desv.</b>	<b>720</b>	<b>0,74</b>

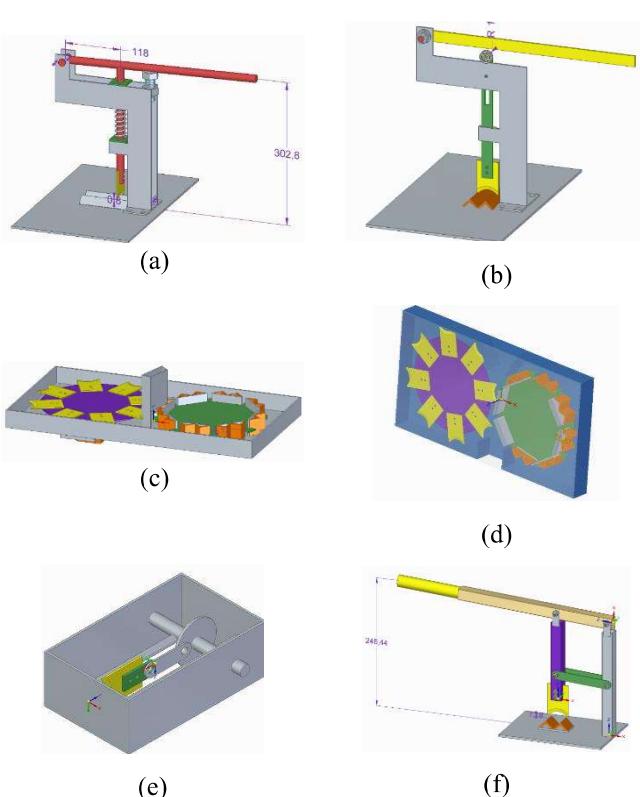


**Figura 3 - Gráfico do ensaio de corte.**

Foram propostas algumas configurações possíveis para o sistema de quebra do fruto do baru, mostrados na figura 3. Basicamente, o projeto da Figura 3 (d), consistem em discos rotativos acionados por motor elétrico que cortam o fruto do baru.

Essa configuração, permitiu um dimensionamento básico inicial do dispositivo elétrico, considerando a capacidade estimada de corte de um baru por segundo, dimensões de 225mm de diâmetro do discos rotativos, com 8 laminas é necessário a rotação 0,125 rps ou 7,5 rpm nos discos.

Para atingir essa rotação e a capacidade de corte de 10.000N (com segurança), foi necessário um motor elétrico de 735 W (1CV). Outros dispositivos necessários, são o redutor de velocidades (rotação do motor para 7,5rpm) e uma estrutura de sustentação da montagem.



**Figura 3 - Configurações possíveis para o sistema de quebra do mesocarpo do Baru feitas no Solid Edge.**

### Considerações Finais

Esse trabalho consistiu no projeto de um dispositivo para o corte do fruto do baru em uma versão eletrificada. Nessa etapa, foi definido um modelo de dispositivo e informações iniciais básicas do projeto. Espera-se no futuro construir e testar o protótipo rotativo elétrico.

### Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores e técnicos de laboratório do IFMS que de alguma maneira contribuiram para o desenvolvimento desse trabalho. Por fim, agradecemos ao PIBIC-EM pelo apoio financeiro ao projeto AQ.

### Referência

MONTEIRO, G. DE M.; CARVALHO, E. E. N.; BOAS, E. V. B. V. Baru (*Dipteryx alata* Vog.): Fruit or almond? A review on applicability in food science and technology. *Food Chemistry Advances*, v. 1, 1 out. 2022.

LIMA, D. C. et al. A review on Brazilian baru plant (*Dipteryx alata* Vogel): morphology, chemical composition, health effects, and technological potential. *Future Foods*, v. 5, p. 100146, jun. 2022.