



## DESENVOLVIMENTO DE UMA MÁQUINA QUEBRADORA DE COCO BABAÇU

### RESUMO

O coco babaçu é um fruto de muita importância na região Norte e Nordeste do Brasil, pois sua comercialização é responsável pelo sustento de aproximadamente 300 mil mulheres. Contudo, essas mulheres trabalham em condições críticas que podem gerar acidentes. Portanto, observou-se a possibilidade de elaborar um projeto de máquina que facilitasse e tornasse mais seguro o processo de abertura desse fruto. O estudo evidenciou como melhor forma de quebra a combinação de um prisma de corte com um punção, os prismas foram testados em teste de compressão para validar a força necessária.



### CONTEXTUALIZAÇÃO

O coco babaçu tem sua principal origem e concentração nos estados do Maranhão, Tocantins e Pará e sua exploração é responsável por promover o sustento de aproximadamente 300 mil mulheres, estas são chamadas de Quebradeiras. O método utilizado por essas mulheres para a abertura do fruto possui alta periculosidade e danifica a parte mais valiosa do coco, as amêndoas.



### OBJETIVOS

Com o intuito de evitar acidentes que possam inviabilizar o trabalho das quebradeiras e focando em evitar maiores danos ao fruto, iniciou-se a proposta de construir um projeto de máquina que promovesse uma abertura mais fácil do coco e evitasse ao máximo o desperdício de matéria prima por danos causados nos componentes do fruto. Com essa máquina as quebradeiras terão a oportunidade de realizar seu trabalho de maneira mais eficaz e segura.



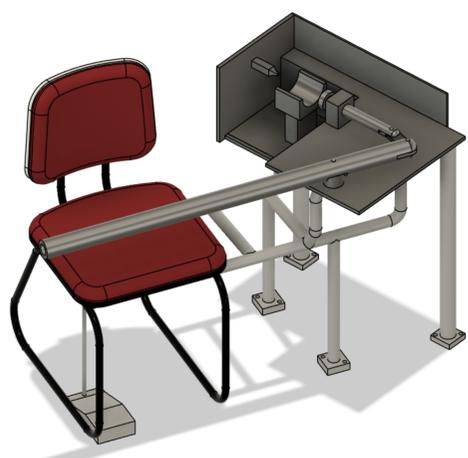


## DESENVOLVIMENTO DE UMA MÁQUINA QUEBRADORA DE COCO BABAÇU DESENVOLVIMENTO

Matriz de Decisão do Tipo de Sistema

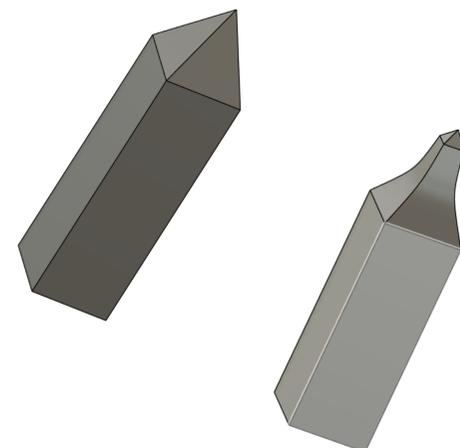
Critérios\Tipos de Sistemas	Mecânico	Pneumático	Elétrico	Eletropneumático	Média dos Pesos	% Critérios
Usabilidade	0,55	0,28	0,11	0,06	0,43	43,1%
Custo	0,59	0,26	0,10	0,04	0,29	28,6%
Segurança	0,07	0,50	0,23	0,20	0,17	17,0%
Manutenção	0,64	0,15	0,16	0,05	0,08	7,7%
Ergonomia	0,04	0,13	0,23	0,60	0,04	3,7%
Total	0,47	0,30	0,14	0,10	1	100,0%
%Total	47%	30%	14%	10%	100%	

A escolha do sistema mecânico como a melhor opção de projeto baseia-se em uma análise abrangente dos critérios estabelecidos. Ao considerar a pontuação ponderada total, o sistema mecânico destaca-se em várias frentes. Com uma pontuação de 0,55 em usabilidade, representa 47% do peso total atribuído a esse critério, indicando uma eficiência superior em atender às necessidades dos usuários. Além disso, na categoria de custo, o sistema mecânico lidera com uma pontuação de 0,59, representando 30% do peso total, evidenciando sua vantagem econômica sobre as alternativas. Em resumo, a preferência pelo sistema mecânico é respaldada por seu desempenho superior em usabilidade, custo e manutenção, fatores críticos na tomada de decisões de projetos.



A cadeira giratória do sistema está posicionada a 0,3 metros do local de reposição do coco. Isso elimina a necessidade de se levantar para a reposição, proporcionando maior conforto e ergonomia. A base da cadeira é de metal, com encosto de polipropileno, soldada à estrutura da máquina. Sua rotação é facilitada pelos discos móvel e fixo, sendo travada por um pino. Quando é preciso repor o coco, a pessoa aciona um pedal, liberando o pino. Após a reposição, basta retornar a cadeira à posição inicial até o encaixe do pino.

Para preservar os componentes, optou-se por utilizar um elemento prismático na abertura do coco. Esse elemento possui uma ponta fina e aumenta gradualmente a área de contato com o fruto, promovendo uma quebra gradual e distribuída, evitando pancadas aleatórias e descentralizadas. O estudo concentrou-se nas geometrias do prisma de corte, identificando a geometria prismática comum e a prismática côncava como as duas principais opções, visando determinar a melhor forma de fraturar o coco com uma menor força necessária.





## DESENVOLVIMENTO DE UMA MÁQUINA QUEBRADORA DE COCO BABAÇU

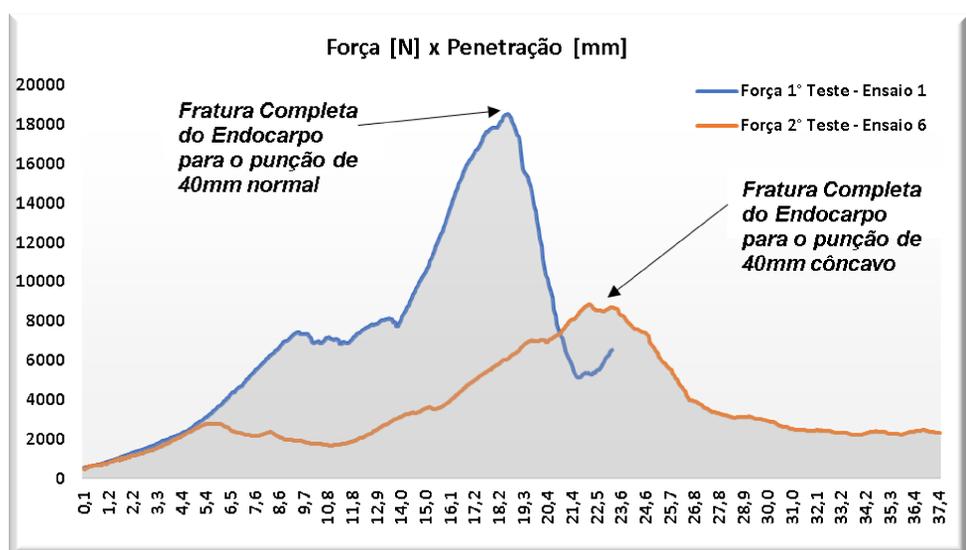
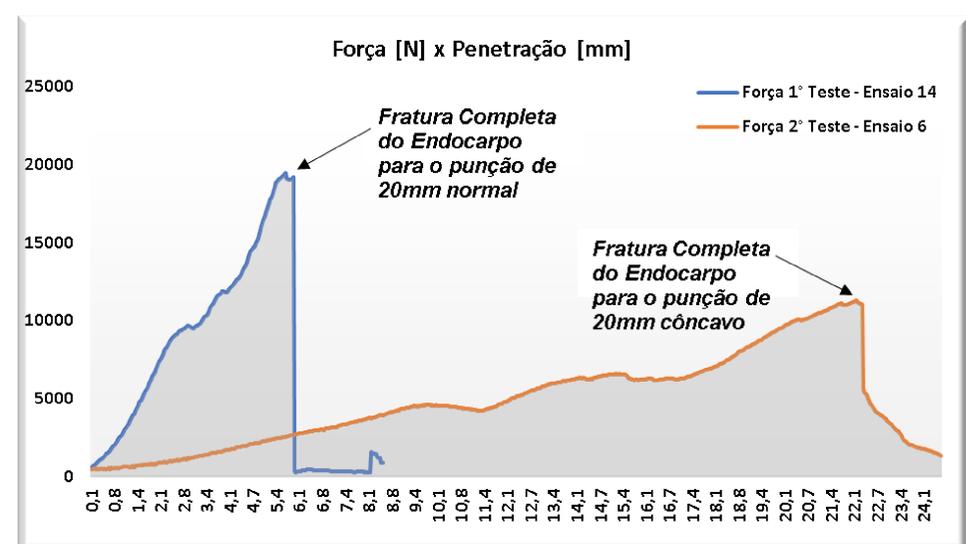
### RESULTADOS

### VIABILIDADE

De acordo com os gráficos apresentados ao lado, pode-se notar que a força exercida pelo punção prismático comum foi muito maior que a exercida pelo punção côncavo. Dessa forma, o punção côncavo obteve mais êxito pois como ele fraturou o coco precisando de menos força, a força necessária da quebradeira também é menor de acordo com a relação de forças da alavanca.

Outro ponto importante é analisar que no gráfico a força necessária do punção comum é praticamente o dobro da força necessária do punção côncavo.

A máquina, avaliada em R\$ 2.645,00, auxilia na prevenção de diversos problemas de saúde, como dores musculares e articulares. Segundo um estudo realizado pelo An Interdisciplinary Journal of Applied Science em 2016, até 90,3% das trabalhadoras apresentam algum sintoma como dores ósteo-musculares, dores na espinha dorsal, dores musculares, dores nas articulações, dores em membros superiores, dores na região cervical, astenia, contusões ou em casos mais graves, amputação de membro, portanto, investir na máquina não só reduziria os custos do SUS, mas também melhoraria o bem-estar das mulheres, evitando afastamentos do trabalho devido a lesões ou dores.



### CONCLUSÃO

Após os estudos, é possível concluir que é viável realizar a abertura do coco com a combinação entre prisma de corte e punção, promovendo mais segurança para as quebradeiras e maior preservação das amêndoas. Contudo, alguns ajustes no prisma de corte e na barra de transmissão de força ainda são necessários para promover uma facilidade ainda maior na abertura, devido a elevada força necessária para o rompimento total do fruto.

