

DESENVOLVIMENTO DE UM DESCASCADOR AUTOMÁTICO DE MANDIOCA

Bruno Donato dos Santos
bruno-donato@hotmail.com

Rodrigo Ribeiro Santos
rodrigorbst@gmail.com

Diego Lopes Coriolano
diegocoriolano@yahoo.com.br

Resumo: A mandioca foi considerada o alimento do século XXI, pela ONU, devido ao alto consumo e sua procura nos últimos anos, no seu estado natural a mandioca para ser consumida precisa passar por processos como: lavagem, descascamento, prensagem, trituração, secagem entre outros, e uma das árduas tarefas é o descascamento, pois ainda o mesmo é realizado de forma manual na maioria das vezes. Visando essa etapa de processo o presente trabalho objetivou desenvolver uma máquina, a fim de realizar a retirada da casca da raiz de mandioca de forma automática sem exigir o repetitivo esforço físico humano, contribuindo assim para o aumento da produtividade e visão econômica.

Palavras-chave: automática, descascamento, mandioca e produtividade.

INTRODUÇÃO

Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie planta, a sua raiz é bastante consumida mundialmente, por apresenta um alto teor energético, além de estar presente na dieta humana, também é utilizada como fonte de alimento para os animais (CARDOSO; SOUZA, 2000).

O Brasil já é considerado o quarto maior produtor de mandioca do mundo, destacando-se as regiões Norte e Nordeste, como as principais produtoras. A cultura dessa planta apesar de ser considerada como cultura de subsistência, desempenha uma enorme influência econômica, já que são extraídos diversos outros subprodutos a partir da raiz da mandioca e esses serem

também comercializados. (CONGRESSO DE MANDIOCA, 2018)

No Brasil o principal produto obtido com raiz é a farinha de mandioca que para ser produzida passa por diversas etapas de processamento. A farinha produzida no Brasil é designada na sua maioria para o comércio interno (AGOSTINI, 2006; SILVA et al., 2016).

Esse comércio, está ligado com a cultura produtiva presente em países subdesenvolvidos, especificamente no Brasil a produção é realizada por pequenos e médios produtores que de modo realizam todo o processamento da mandioca em locais específicos popularmente conhecidos como casas de farinha artesanal, em que todo o processamento é manual, utilizando equipamentos rústicos, já em alguns casas de farinhas mais “moderna” mecanizada utilizam motores a diesel, gasolina ou até mesmo elétricos. CARDOSO, Eloisa Maria Ramos et al. (2001)

Já que a parte mais aproveitada da mandioca é a raiz, essa precisa passar por um processo de limpeza, a primeira etapa, logo após a colheita é a lavagem da raiz, a fim de retirar o grande excesso de terra aderida junto a casca, além de eludir a existência de impurezas que possam prejudicar a qualidade do produto. Em seguida a casca é retirada, eliminando elementos tânicos que dão outra coloração a farinha e descartando parte do ácido cianídrico, presente nas entrecascas, esse processo de remoção ocorre normalmente de forma manual, tornando um trabalho muito repetitivo e cansativo (TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA, 2004).

Figura 1 - Retirada da casca da mandioca.
Fonte: Fernando da Hora/JC Imagem, 2016.



Como a mandioca não apresenta formato padrão ou regular alguns casos em que se utiliza descascadores mecânicos, é preciso realizar uma correção manual para retirar partes da casca que o equipamento não conseguiu. Observando as dificuldades no processo de descascamento da mandioca, o projeto tem como metas apresentar o desenvolvimento de uma máquina que realize essa etapa de processamento e que os resultados desse estudo impliquem positivamente na segurança, produtividade e qualidade alimentar, além de aumentar a perspectiva econômica dos pequenos agricultores.

MATERIAL E MÉTODOS

Alumínio Estrutural

É um perfil de alumínio que se destaca por sua praticidade em diversas montagens, além de reduzir os gastos com o procedimento de fabricação, pois esse desobriga operações de acabamento, também o permite que possam ser realizados ajustes ou alterações na estrutura sem perdas de materiais. As conexões com o alumínio estrutural é realizada por meio de parafusos e acessórios que ajudem a fixação das peças, permitindo uma união segura e resistente.

No desenvolvimento da máquina apresentada neste trabalho foi utilizado o

alumínio estrutural para a construção do “esqueleto” físico desta, inicialmente foi necessário criar uma base de sustentação com esse material, para que em seguida fosse possível subir os suportes que agregaram no funcionamento da máquina.

Figura 2 - Base da descascadora com o alumínio estrutural



Polias

Foram utilizadas três polias, com respectivas características, a primeira com 100 cm de diâmetro externo, com apenas um canal e de perfil A, essa localizada em um das extremidade da máquina, fixada ao eixo do motor, a segunda medindo 300 cm de diâmetro externo, dois canais e mantendo o mesmo perfil da inicial, encontra-se ao centro da descascadora pois é nesta que serão colocadas as laminas, além de ser o caminho por onde a mandioca irá passar no processo de descascamento, para isso foi necessário realizar um corte maior no seu centro. A terceira polia foi desenvolvida com uma ferramenta de modelagem 3D, software Fusion360 e impressa com o material PETG, medindo 70 mm o maior diâmetro, a qual fica presa a um suporte de alumínio estrutural.

Para a sustentação da polia central, foram colocados três suportes de alumínio e a estes em suas extremidades adicionados roldanas, que também foram construídas com o auxílio do software de modelagem, já exposto. Estas roldanas tocavam especificamente em um dos canais da polia central.

Figura 3 - Suporte da polia central.

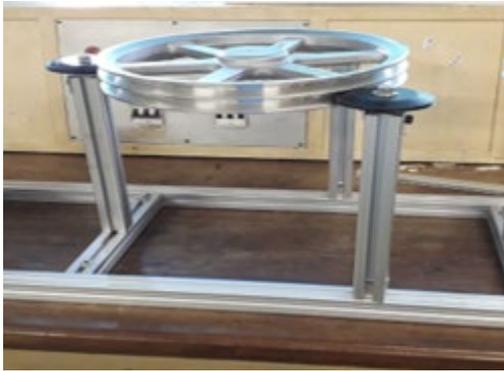


Figura 5 - Ligação das polias por meio da correia.



Motor Elétrico

O motor aplicado no projeto para realizar os testes de descascamento pertence a fabricante Weg, modelo W22, trifásico com rotação nominal de 1710 rpm, fator de potência 0.67 e frequência de 60 hz. Para que houvesse alinhamento entre as polias, foi ajustado um suporte para o motor

Figura 4 - Suporte do motor com polia acoplada ao eixo.



Inversor de frequência

Para o controle e acionamento programável do motor, o inversor de frequência empregado foi o CFW-08, pertencente a mesma fabricante do motor elétrico citado acima. Neste inversor foram feitas alterações nos parâmetros P005 (frequência de saída), P134 (frequência máxima) e P220 (Seleção da fonte) . A este equipamento foi ligado apenas os fios para sua alimentação e também as três saídas do motor, respectivamente nas entradas U,V e W.

Peças modeladas

Foram criadas no Software Fusion360 peças que ajudaram no desenvolvimento do projeto. Os rolos, peças cilíndricas com ranhuras e um furo ao centro da circunferência para a passagem do eixo e a colocação do rolamento, as dimensões dos rolos são de 100 milímetros de comprimento e 60 milímetros do diâmetro maior. Aplicou-se quatro rolos na presente máquina, em que dois ficaram na parte superior da polia central e os outros na parte inferior da mesma. Estes rolos tem como objetivo ajudar na condução da mandioca no processo de descascamento, dando uma maior fixação quando a casca estiver sendo retirada, além de evitar com que o operador aproxime muito a mão das laminas que serão colocadas na polia.

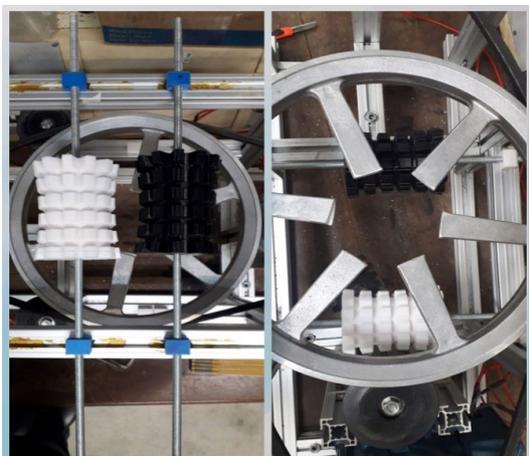
Também modelou-se os suportes para os eixos, que passam pelos rolos descritos no parágrafo antecedente. Esse suporte foi construído de maneira que percorresse o

Correia

Uma correia de perfil A-55, da marca Renox, foi empregada interligando as polias e responsável pelo acionamento, ou seja quando o motor é ligado faz com que a polia fixada ao seu eixo (polia motora) entre em movimento e por consequência as outras duas (polias movidas) também inicia o movimento giratório.

alumínio estrutural ao ser pressionado pelo diâmetro da mandioca, para ajudar nessa movimentação foi colocado graxa neste canal por onde o suporte mantém contato.

Figura 6 - Rolos superiores e inferiores da roldana central.



Por fim foram modelados os suportes para as três lâminas utilizadas, todas essas de material inox e afiadas ao longo da sua extremidade. O suporte foi criado de modo que a lâmina seja fixa a este por meio de um parafuso, facilitando assim a sua substituição quando necessário. Para que a abertura entre as lâminas fossem modificadas de acordo com o diâmetro da mandioca esse suporte ficou fixado de maneira que este movimento acontecesse, além disso as molas também foram colocadas por meio de parafusos e porcas.

Figura 8 - Imagem superior e lateral da descascadora.



RESULTADOS E DISCURSÕES

Os resultados obtidos no desenvolvimento do protótipo da máquina foram bastante positivos, pois conseguiu-se construir uma base resistente com o material utilizado. Uma das dificuldades foi conter a vibração gerada pelo funcionamento, porque quando o motor é ligado, esse gerou uma vibração proporcional a sua frequência e esta vibração era transmitida para toda a estrutura, já que as barras de alumínio estruturado eram interligadas, logo precisou resolver esse problema inicial para prosseguir na montagem, para isso foi adicionado peças (fixadores) mais resistentes empregadas com ajuda de parafusos e porcas. Além disso, também aplicou-se a estrutura mais barras de alumínio, com isso reduziu ao máximo as vibrações geradas.

Ainda na montagem da máquina verificou-se que a correia estava tencionando bastante o suporte da polia movida, a fim de abrandar o movimento deste suporte e deixá-lo com mais resistência, para isso três barras foram colocadas, essas formando uma espécie de “T”.

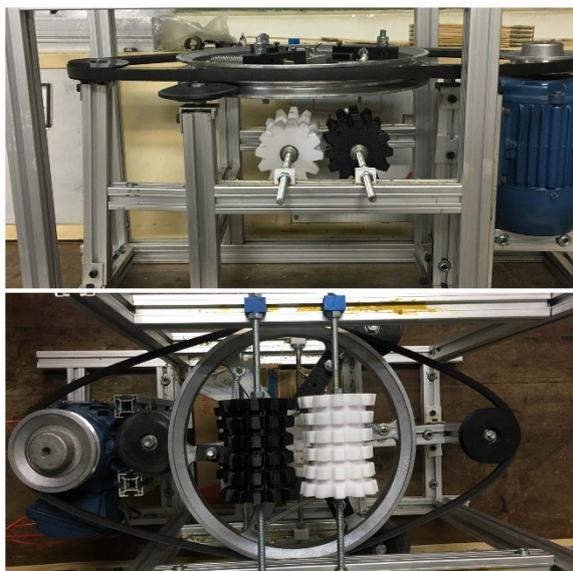
A partir da estrutura básica os problemas enfrentados foram na modelagem e impressão, diversos modelos foram criados até que se obteve uma peça que satisfizesse a aplicação. A impressão dessa peça precisou-se de um tempo maior, pois necessita ser resistente, na sua impressão o preenchimento também foi analisado e o tipo de material, em específico o filamento PETG, porque para essas configurações de temperatura e tempo são diferentes em relação a outros materiais, ou seja a impressora foi calibrada para receber o tipo específico citado.

No momento de descascamento foram realizados testes de ajustes nas lâminas, / primeiramente foi feito experimentos com as lâminas em uma posição que a área de contato de corte ficava para baixo, logo percebeu-se que esse contato com a mandioca estava muito superficial de maneira que não retirava

a casca. Os seguintes testes de ajuste foram realizados com a área de corte em posição lateral e os resultados foram conquistados foram melhores que os primeiros.

Ao longo dos experimentos foi preciso encontrar uma distância mínima inicial entre as lâminas, além disso as molas, pressas aos suportes, também foram ajustadas, pois essas estavam exercendo uma pressão menor no suporte da lâmina em relação a força colocada na lâmina pelo contato com a mandioca. E a cada configuração do sistema de molas e lâminas eram realizados testes de descascamento até que se encontra-se um desempenho satisfatório.

Figura 8 - Imagem superior e lateral da descascadora.



CONCLUSÃO

Em virtude do que foi mencionado, conclui-se que o processo de descascamento, etapa fundamental para o aproveitamento da raiz da mandioca tem influencia diretamente na qualidade de vida e alimentar das pessoas, portanto é notório a importância de pesquisas e experimentos práticos de maneira segura e que a construção seja viável economicamente, de forma que os resultados impulsionem a produtividade, principalmente dos pequenos

agricultores, e com os resultados deste reduzir, além do cansaço humano o desperdício de alimento, que é gerado justamente no momento de remoção da casca.

REFERENCIAS

AGOSTINI, M. R. “Produção e Utilização de Farinha de Mandioca Comum Enriquecida com Adição das Próprias Folhas Desidratadas para Consumo Alimentar” (Dissertação), UNESP, 2006.

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. Aspectos econômicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 37).

CARDOSO, Eloisa Maria Ramos et al. Processamento e comercialização de produtos derivados da mandioca no nordeste paraense. Embrapa Amazônia Oriental-Documents (INFOTECA-E), 2001.

CONGRESSO de mandioca 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018>. Acesso em 26 ago. 2019

TECNOLOGIA de fabricação de farinha de mandioca. Disponível em: http://www.engetecno.com.br/como_fabricar.htm. Acesso em 26 ago. 2019.