

Desenvolvimento do protótipo da quebradeira de fruto de bacuri



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura e Pecuária***

DOCUMENTOS 486

Desenvolvimento do protótipo da quebradeira de fruto de bacuri

*Antônio José Elias Amorim de Menezes
Alfredo Kingo Oyama Homma
José Edmar Urano de Carvalho
Francisco de Jesus Costa Ferreira*

***Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2023***

Disponível no endereço eletrônico:
<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental>

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903, Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente
Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Membros
Alexandre Mehl Lunz, Andréa Liliane Pereira da Silva, Anna Christina Monteiro Roffé Borges, Gladys Beatriz Martinez, Laura Figueiredo Abreu, Patricia de Paula Ledoux Ruy de Souza, Vítor Trindade Lôbo, Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Supervisão editorial e revisão de texto
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica
Andréa Liliane Pereira da Silva

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Vítor Trindade Lôbo

Fotos da capa
Antônio José Elias Amorim de Menezes

1ª edição
Publicação digital (PDF): 2023

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental

Desenvolvimento do protótipo da quebradeira de fruto de bacuri / Antônio José Elias Amorim de Menezes... [et al.]. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2023. 23 p. ; il. (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 486).

1. Protótipo - invenção. 2. Bacuri. 3. *Platonia insignis* Mart. 4. Ferramenta. 5. Equipamento agrícola. I. Menezes, Antônio José Elias Amorim de. II. Embrapa Amazônia Oriental. III. Série.

CDD 608

Autores

Antônio José Elias Amorim de Menezes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Alfredo Kingo Oyama Homma

Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

José Edmar Urano de Carvalho

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Francisco de Jesus Costa Ferreira

Engenheiro-agrônomo, sócio-administrador da Produtos Alimentícios da Amazônia, Belém, PA

Agradecimentos

A Carlos Hans Muller (1947–2019), pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, pela ajuda inicial no desenvolvimento do protótipo da quebradeira de fruto de bacuri, João Pamplona de Carvalho (?–2021), extensionista da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (Emater-PA), pela realização do primeiro curso sobre manejo de bacurizeiros, em 2006, na Comunidade Camará, no município de Cachoeira do Arari, e Oduval Lobato Neto (1956–2021), do Banco da Amazônia S.A. (Basa), pelo apoio nas pesquisas com o bacurizeiro.

À Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização do trabalho, ao Banco da Amazônia S.A. (Basa), à Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa) e à Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), pelo financiamento das atividades de pesquisa sobre o bacurizeiro ao longo de 16 anos, e aos funcionários da Produtos Alimentícios da Amazônia (Palamaz), Cícero Livramento Silva (caldeireiro), Mário Wagner dos Santos (operador de máquina), Odimilson Dias Gomes (engenheiro elétrico), Romis Silva de Sousa (torneiro) e Paulo Valela da Silva, pelo apoio. Nossos agradecimentos são extensivos ao Sr. Raimundo Nonato da Costa Ferreira, produtor rural do município de Maracanã, que cedeu frutos e as instalações para testes do protótipo.

Apresentação

O desenvolvimento de equipamentos agrícolas para pequenos produtores na Amazônia constitui um grande desafio que precisa ser vencido. O aumento da produtividade da mão de obra constitui o imperativo para a viabilização da escala para muitas atividades agrícolas e para reduzir a penosidade do trabalho na Amazônia. Alguns dos procedimentos adotados implicam em riscos de acidentes, contrariando as normas de segurança de trabalho.

Há uma demanda de equipamentos exigidos pelos pequenos produtores na região. Nesse elenco podemos mencionar um equipamento manual para o arranquio da mandioca, uma quebradeira para ouriços e descascadora de amêndoas de castanha, uma quebradeira de frutos de murumuru e tucumã, uma prensa manual para sementes de andiroba in natura e cozida, uma descorticateira para fibra de juta e malva, uma despoldadeira de fruto de bacuri, uma beneficiadora para sementes de malva, entre dezenas de outros.

Alguns desses equipamentos já existem, são improvisados ou estão sendo aperfeiçoados, como a colhedeira e debulhadeira de fruto de açaí, quebradeira de amêndoa e descascadora de amêndoa castanha, peconha para facilitar a subida nos estipes de açazeiros, colhedeira de fruto de dendê, entre as principais.

É com este propósito que a Embrapa Amazônia Oriental lança um protótipo de quebradeira de fruto de bacuri para substituir o corte com a faca e o uso do porrete, pois ambos apresentam riscos de acidentes de trabalho, a penosidade do trabalho, diminuem a qualidade da polpa e proporcionam

baixo rendimento para ser efetuado em grande escala. Esse equipamento deverá ser aperfeiçoado ao longo do tempo, mas o lançamos na firme convicção de facilitar as atividades dos pequenos produtores da Amazônia e de viabilizar empreendimentos em maior escala.

Walkymário de Paulo Lemos

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Introdução	11
Características biométricas e morfométricas do fruto do bacurizeiro	13
O processo tradicional de quebra da casca do fruto de bacurizeiro	14
Descrição da quebradeira manual do fruto do bacurizeiro	16
Rendimento da quebradeira de fruto de bacuri	18
A segurança do uso da quebradeira de fruto de bacuri	20
Considerações finais	20
Referências	21
Anexo – Desenho técnico da quebradeira de fruto de bacuri	23

Introdução

Nos últimos 17 anos de acompanhamento da cadeia produtiva de bacuri (*Platonia insignis* Mart) (2006–2023), nas mesorregiões Nordeste Paraense e Marajó, foram realizados, para 1.814 produtores e técnicos, 61 cursos de manejo da cultura, em 21 e 6 municípios das regiões, respectivamente. Durante esse período, foi observada uma importante demanda dos pequenos produtores e das agroindústrias quanto à necessidade de uma despoldadeira e de um equipamento para a quebra de frutos de bacuri (Homma et al., 2007; Matos et al., 2009; Menezes et al., 2010).

Pelo fato de a polpa representar, em média, de 10% a 15% do peso do fruto, com a chegada da energia elétrica nas comunidades rurais, aumentou o número de famílias que adquiriram geladeiras e freezers, induzindo o interesse pelo despoldamento do fruto no local de produção (Souto et al., 2006).

Segundo o Censo Agrícola 2017, 67,61% de pequenos produtores do estado do Pará passaram a receber energia elétrica, sendo 67,21% na mesorregião Nordeste Paraense e 47,65% na mesorregião Marajó (Botelho et al., 2022). Com a prática do despoldamento, melhora a capacidade de negociação da polpa, ao contrário dos frutos logo que são descarregados nos locais de venda. O despoldamento permite o aproveitamento de frutos menores, com peso inferior a 200 g, que não são aceitos pelos consumidores e intermediários, em razão do menor valor comercial. A valorização da polpa mediante o despoldamento estimularia o manejo das plantas de bacurizeiros e o seu plantio nas propriedades pela menor exigência de mão de obra (Botelho et al., 2020).

O desafio para o desenvolvimento de uma despoldadora de bacuri decorre do fato de a polpa estar firmemente aderida às sementes, e esta liberar uma resina amarela quando cortada ou ferida. Além disso, quando se utiliza os modelos de despoldadoras para frutos atualmente existentes no mercado, os fragmentos do tegumento das sementes que têm coloração amarronzada se desprendem e se misturam com a polpa, conferindo ao produto aspecto indesejável e que o consumidor associa a sujidades. Dessa forma, todo o despoldamento é manual, removendo-se com as mãos a porção da polpa que não está aderida às sementes, popularmente denominada de filhos ou

línguas. A porção da polpa que se encontra aderida às sementes é removida com o auxílio de uma tesoura (Homma et al., 2018).

Trata-se de uma operação demorada, cansativa e monótona, com baixo rendimento de mão de obra. Normalmente, em uma jornada de trabalho de 8 horas, as mulheres mais ágeis conseguem tirar até 10 kg de polpa por dia, e uma pessoa precisa ficar “quebrando” o fruto. Dependendo do tamanho e do rendimento percentual de polpa do fruto, são necessários de 10 a 30 frutos para se obter 1 kg de polpa.

Outro problema refere-se à higiene do processo, que é manual e normalmente é realizado à sombra de árvores ou dentro de casa, em alguns casos com uso de luvas, mas sem nenhuma proteção contra moscas e outros insetos. A resina desprendida pela casca adere às luvas, o que agrava ainda mais o problema de higiene. Há, porém, exceções, quando o despulpamento é efetuado com procedimentos mais adequados, precedidos da lavagem e higienização dos frutos com hipoclorito de sódio e as operações de abertura dos frutos e despulpamento efetuadas em salas teladas, para proteção contra insetos, e com ar refrigerado. Logo após o despulpamento, a polpa é condicionada em embalagem plástica e imediatamente congelada (Rodrigues et al., 2022a).

Atualmente, a abertura de frutos de bacuri para a retirada da polpa é efetuada quebrando a casca do fruto com um pedaço de madeira dura ou cortando com um facão bem afiado (Matos et al., 2009). Entretanto, esses procedimentos provocam incorporação de resina na polpa, o que é indesejável. Portanto, é importante o desenvolvimento de um equipamento para a abertura e a quebra do fruto e a remoção da polpa. Esse equipamento deve reduzir o risco de acidente, garantindo a qualidade e a higiene na retirada da polpa, além de aumentar a produtividade da mão de obra.

Considerando as questões anteriormente citadas e buscando melhor eficiência na exploração da cultura do bacuri, esse trabalho procura mostrar o desenvolvimento de um protótipo para a quebrar o fruto de bacuri, que poderá ser construído por pequenos produtores e agroindústrias que desenvolvem essa atividade.

Características biométricas e morfométricas do fruto do bacurizeiro

O fruto do bacurizeiro é do tipo bacáceo, uniloculado, com formato arredondado, ovalado, piriforme ou achatado. O peso do fruto apresenta pronunciadas variações tanto dentro de uma mesma planta como entre plantas. As variações entre plantas são de maior magnitude, pois depende da genética da planta-mãe. Existem frutos que pesam menos de 100 g e outros com a massa próxima de 1.500 g. O comprimento do fruto se situa entre 5 cm e 16 cm e a largura entre 5 e 14 cm.

A casca é o componente do fruto de bacuri que apresenta maior proporção, representando, em média, 65,8% da massa do fruto, com limites entre 53,3% e 76,6%. No caso do bacuri, o que popularmente se denomina de casca é o conjunto indivisível do epicarpo com o mesocarpo. A espessura desse conjunto varia entre 0,7 cm e 2,0 cm e apresenta consistência coriácea. O epicarpo é bastante delgado, representado menos de 2% da espessura da casca. Externamente, o fruto apresenta cor amarela ou verde uniforme ou ainda em tonalidades verde-amarelada ou amarronzada. Internamente, é predominantemente de coloração amarelada ou um pouco esverdeada. Está repleta de vasos resiníferos, incorretamente denominados por muitos como vasos lactíferos, que, ao serem rompidos por fermentos, cortes ou impactos severos, exsudam bastante resina, a qual tem sabor desagradável e é de coloração amarelada, oxidando-se facilmente na presença do ar, quando, então, adquire coloração amarronzada. Os vasos resiníferos estão dispostos no sentido da base para o ápice do fruto e, com maior frequência e abundância, são encontrados na porção mais interna da casca (Figura 1). O endocarpo, que é a parte comestível (polpa), tem coloração branca, aroma agradável, sabor adocicado e é desprovido de vasos resiníferos. Em alguns tipos está fortemente aderido ao tegumento das sementes por fibras e, em outros, é de fácil separação. O rendimento de polpa varia entre diferentes genótipos, com limites mínimo e máximo de 11,1% e 27,7% (Carvalho et al., 2022).



Figura 1. Fruto do bacurizeiro seccionado transversalmente, observando-se a exsudação da resina.

A participação relativa das sementes na porcentagem do fruto está entre 11,9% e 18,7%. Os restos placentários são diminutos, representando, em média, apenas 0,3% do peso do fruto. O tegumento da semente apresenta coloração amarronzada, com vários feixes vasculares fáceis de serem visualizados devido à sua coloração mais clara, principalmente o que acompanha a linha da rafe, por sua robustez (Carvalho et al., 2022).

O processo tradicional de quebra da casca do fruto de bacurizeiro

Existem dois procedimentos utilizados para a quebra da casca do fruto de bacuri para a retirada da polpa, tanto para fins comerciais como para consumo doméstico. Um é o corte do bacuri com um facão, segurando o fruto na mão estendida e promovendo o corte circundante da casca, mediante a rotação do fruto (Figura 2). Trata-se de uma operação arriscada, cujo descuido ou cansaço, ao cortar centenas de frutos, pode causar acidente de ferimento da mão. Esse procedimento é utilizado com frequência nas pequenas agroindústrias que vendem polpa congelada (Matos et al., 2009).



Foto: Antônio José Elias Amorim de Menezes

Figura 2. Corte manual do fruto para a retirada da casca com uso de terçado efetuando movimento de rotação do fruto com as mãos.

O segundo procedimento consiste em quebrar a casca do fruto, com impactos provocados com pedaço de madeira denominado de “porrete” apoiando o fruto sobre uma superfície dura. Os impactos com o porrete provocam rachaduras ou mesmo a fragmentação da casca, efetuando-se a remoção dos segmentos partenocárpicos (filhos) e das sementes com a polpa aderida. Na Figura 3 está apresentado o porrete, que constitui uma peça de madeira dura e pesada, e a maneira de utilização deste, o qual exige esforço para quebrar centenas de frutos de bacuri (Menezes et al., 2010).



Foto: Antônio José Elias Amorim de Menezes

Figura 3. Porrete (A) e quebra do fruto de bacuri com porrete para a retirada da casca (B), em que a polpa sai edemaciada e com resina impregnada, além de fragmentos da casca.

Descrição da quebradeira manual do fruto do bacurizeiro

No ano de 2017 foi iniciado um estudo, em parceria com a Empresa Produtos Alimentícios da Amazônia (Palamaz), beneficiadora de fruto de açaí, localizada no município de Marituba, PA, para viabilizar o desenvolvimento de protótipos de despoldadora e de quebradeiras de fruto de bacuri, objetivando facilitar, em comunidades extrativistas, o processamento da polpa de bacuri para fins comerciais com segurança, qualidade e higiene.

O material usado para a construção do equipamento foi em aço inoxidável para facilitar a limpeza e evitar a contaminação da parte do fruto a ser manipulada. O mecanismo de corte do fruto está assentado em uma base totalmente de metal, em forma retangular, com 60 cm de comprimento, 8 cm de largura e 4 cm de altura. Para melhor fixação do cortador a uma base de madeira, este possui dois grampos tipo sargento com haste rosqueada para aperto manual.

O custo estimado para a construção de 15 quebradeiras de fruto de bacuri, envolvendo mão de obra, material atendendo à legislação relativa ao beneficiamento e produção de alimentos encontra-se descrito na Tabela 1. Efetuou-se o cálculo para 15 quebradeiras, pois muitas dessas peças não se encontram à venda em pedaços exigidos na construção do equipamento.

Tabela 1. Custo estimado para a construção de 15 quebradeiras de frutos de bacuri (dezembro, 2022).

Descrição	Quantidade	Valor	Total
Vara de metalon de 70 mmx 30 mm de 6 m	2	400,00	800,00
Tubo de aço de 1" de 6 m	2	300,00	600,00
Barra chata de aço 1"/1/4 de 6 m	2	250,00	500,00
Vara de tubo de aço de 4" de 6 m	1	900,00	900,00
Barras rosqueada de 1/5' de 1 m	3	120,00	360,00
Porca de 1/5'	40	6,00	240,00
Mão de obra para fabricação	15	200,00	3.000,00
Solda para aço inox	30	30,00	900,00
Total	-	-	7.300,00

Fonte: Informação verbal¹.

¹ Entrevista fornecida por Francisco de Jesus Costa Ferreira, da Palamaz, em outubro de 2022.

Dessa forma, o custo estimado para cada quebradeira de fruto de bacuri está orçado em R\$ 487,00. Naturalmente está sujeito a flutuações de preços e ao aproveitamento de sucata disponível em muitas oficinas.

O protótipo permite o corte de um fruto por vez, acomodado no sentido vertical (com a parte do pedúnculo para cima). O fruto é colocado no local de corte (cilindro), que dispõe de uma lâmina semicircular cortante na parte inferior (Figura 4). O corte é realizado no sentido vertical, o mesmo sentido dos vasos resiníferos, o que diminui substancialmente a exsudação de resina.



Foto: Alfredo Homma

Figura 4. Quebradeira de fruto de bacuri mostrando as braçadeiras de fixação na mesa (A) e detalhe das lâminas de corte superior e inferior para corte e pressão do fruto (B).

Uma extensão de 90 cm de comprimento, para permitir melhor controle de pressão quando no processo de corte, é acoplada à parte superior do equipamento (concha), que possui uma lâmina de 2 mm fixada internamente. Esse conjunto é soldado e fixado à caixa com suporte que permite o movimento da parte superior para o corte dos frutos.

Para facilitar o corte com menor esforço, há um tubo de aço auxiliar de 82 cm de comprimento que é inserido no interior da guilhotina já descrita. Inserido o fruto, uma leve pressão no cabo provoca um efeito alavanca e o fruto de bacuri estoura levemente, liberando a casca.

O equipamento é fixado em uma base de madeira com dois grampos sargentos reguláveis através de hastes com rosca. Uma visualização detalhada deste equipamento encontra-se no desenho técnico no Anexo.

A quebradeira para frutos de bacuri funciona muito bem com frutos médios e grandes, independentemente da posição vertical ou horizontal. Para os frutos menores, há necessidade de acomodar na posição vertical para permitir que as duas lâminas (inferior e superior) alcancem o fruto (Figuras 4 e 5).

Foto: Alfredo Homma



Figura 5. Visão panorâmica da quebradeira do fruto de bacuri testada em propriedade de pequeno produtor no município de Maracanã.

A quebradeira de frutos de bacuri permite o corte mediante a pressão com uma guilhotina com lâmina dupla sobre o fruto aninhado em semiconcha com uma lâmina cortante liberando o conteúdo interno (sementes e polpa) com leve estalo. A produtividade de quebrar 300 frutos por hora é similar à quebra com o porrete ou com o terçado.

Rendimento da quebradeira de fruto de bacuri

O rendimento da polpa do fruto de bacuri varia de acordo com o formato do fruto (redondo, comprido, ovalado, etc.), tamanho (pequeno, médio e grande), exsudação da resina (menor ou maior quantidade), cor da fruta e tipo do bacurizeiro. Em termos médios, em seis testes realizados, os rendimentos em polpa dos filhotes e da polpa aderida ao caroço chegam a ser contraditórios (Tabela 2). Há variações com relação à espessura da casca (grossos, médios

e finos), e xsudação d a resina (maior o u e m m enor q uantidade), caroços grandes e médios, azedos e doces, entre outros atributos.

Na Tabela 2 relacionam-se os três últimos testes já efetuados com o sexto protótipo da quebradeira de fruto considerada apta. O peso da polpa dos filhotes variou de 6,02% a 7,41%. Já com relação à polpa do caroço, oscilou entre 4,99% e 7,83% do peso do fruto.

Tabela 2. Rendimento de polpa do caroço e dos filhotes com relação ao peso total do fruto.

Amostra	Número de frutos	Peso do fruto (g)	Casca (g)	Caroço (g)	Filhote (g)	Polpa do caroço (g)
1	100	26.500	18.000 (67,92%)	5.236 (19,76%)	1.960 (7,40%)	1.322 (4,99%)
2	100	41.500	30.000 (72,29%)	5.450 (13,13%)	2.500 (6,02%)	3.250 (7,83%)
3	12	2.700	1.900 (70,37%)	400 (14,81%)	200 (7,41%)	400 (7,41%)

O rendimento de polpa total (polpa do caroço + filhote) variou de 12,39% a 14,82%. Esta é uma indicação de que precisamos promover a seleção e o melhoramento genético dos bacurizeiros com frutas com maior rendimento em polpa, tanto do caroço como do filhote. Há situações em que a contribuição da polpa dos filhotes é superior à polpa dos caroços e vice-versa. O peso da casca variou de 67,92% a 72,29% com relação ao peso do fruto, a dos caroços de 13,13% a 19,76%. Com esses coeficientes, seria possível estimar o preço ideal de venda da polpa do “filhote” e daquela aderida no caroço. Hoje, com o objetivo de selecionar bacurizeiros com rendimentos superiores, existe na Embrapa Amazônia Oriental plantas com média de 27,7% de rendimento de polpa (Carvalho et al., 2022).

O rendimento da quebradeira do fruto de bacuri manejado pelo produtor foi de 16 a 20 minutos para quebrar um cento de frutos de bacuri, de tamanho variado, coletado de sua propriedade. Ressalta-se que as condições ergonômicas não estavam adequadas em termos da disposição do fruto, de uma mesa ou bancadas com altura apropriada e da localização da quebradeira na propriedade do agricultor.

A segurança do uso da quebradeira de fruto de bacuri

O desenvolvimento da quebradeira de fruto de bacuri atendeu às condições de trabalho, às características de segurança quanto a acidentes, condições psicofisiológicas dos usuários, ergonomia do equipamento, saúde e higiene e uso restrito para menores de idade.

A fadiga ocasionada pelo uso de facão para abertura dos frutos requer atenção constante pois o descuido pode levar a acidente. O conceito de fadiga inclui tanto a redução objetiva da capacidade dos mecanismos neuromusculares, quanto os sentimentos subjetivos de desconforto e cansaço e pode ser considerada como uma diminuição reversível da capacidade funcional de um órgão ou de um organismo em consequência de uma atividade contínua (Iida, 2005).

Em termos de avaliação da atividade, a postura do operário assume uma importância central, pois é uma variável facilmente observável (Guérin et al., 2001) e relacionada diretamente às necessidades da atividade, como aplicação de forças e tomada de informações relevantes ao desenvolvimento do trabalho. Com relação à quebradeira de fruto de bacuri, é necessário adaptar a uma mesa fixa, tornando o seu uso muito mais seguro do que o uso do porrete ou do facão.

A melhoria do equipamento sempre é possível, para aumentar o seu desempenho. Por essa razão, a Embrapa Amazônia Oriental está liberando a quebradeira de fruto de bacuri para que os usuários procedam às alterações atendendo as condições peculiares para produtores, das agroindústrias ou das associações. Maiores avanços à espera da criatividade se referem ao comprimento da alavanca e do mecanismo de corte e do tamanho do equipamento para uso caseiro.

Considerações finais

Depois de um período aproximado de 5 anos de acompanhamento do processo de coleta e extração da polpa de bacuri em comunidades extrativistas e

pequena indústrias, com um curto período de safra da cultura, foi desenvolvido com êxito um equipamento que facilita o processo de quebra do fruto. Trata-se de um equipamento simples, de baixo custo de fácil fabricação e do qual qualquer produtor ou agroindústria pode dispor para facilitar o processo de beneficiamento da polpa.

O rendimento nos testes efetuados com protótipos, inclusive pelo produtor, foi de 16 a 20 minutos para 100 frutos de bacuri, permitindo quebrar cerca de 2,4 mil frutos em 8 horas de trabalho. Isto viabilizaria uma unidade beneficiadora quebrar grande quantidade de frutos, substituindo o arriscado sistema de quebra com o terçado ou o porrete com prejuízos para a qualidade da polpa. Em atividade subsequente será contemplado o desafio da fabricação de uma despulpadeira para melhoria do processo de beneficiamento.

Com a criação desse equipamento, buscamos uma contribuição para a mecanização da atividade, sendo acessível a pequenos produtores e agroindústrias. Esse equipamento poderá ser aprimorado permitindo a substituição do modelo tradicional de quebra do fruto com o porrete ou o corte com o terçado, evitando acidentes e aumentando o rendimento na obtenção da polpa com melhor higiene e melhor qualidade.

Referências

BOTELHO, M. G. L.; HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; MOURA, M. C. C. L.; ALMEIDA, R. H. C.; MARTINS, A. C. C. T.; FURTADO, L. G.; CARNEIRO, C. R. O. Agroextrativismo em transição: caso dos pequenos produtores e coletores de bacuri da mesorregião Marajó, Amazônia Oriental. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 25-47, 2022.

BOTELHO, M. G. L.; HOMMA, A. K. O.; FURTADO, L. G.; LIMA, M. do C. S.; COSTA, M. do S. S. Potencial produtivo e de mercado do fruto de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) no Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, e989975124, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.5124>

CARVALHO, J. E. U. de; HOMMA, A. K. O.; NASCIMENTO, W. M. O. do. *Platonia insignis*: Bacuri. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, I. C. G. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro: região Norte. Brasília, DF: MMA, 2022. p. 424-449. (Série Biodiversidade, 53).

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: E. Blücher, 2001. 200 p.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MATOS, G. B.; MENEZES, A. J. E. A. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros do Nordeste Paraense e da Ilha de Marajó. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 2, n. 4, p. 119-135, jan./jun. 2007.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; CARVALHO, J. E. U.; MATOS, G. B. Manejo e plantio de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.): a experiência no manejo e domesticação de um recurso da biodiversidade amazônica. **Inclusão Social**, v. 6, n. 2, p. 48-57, jul./dez. 2018.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 2005. 630 p.

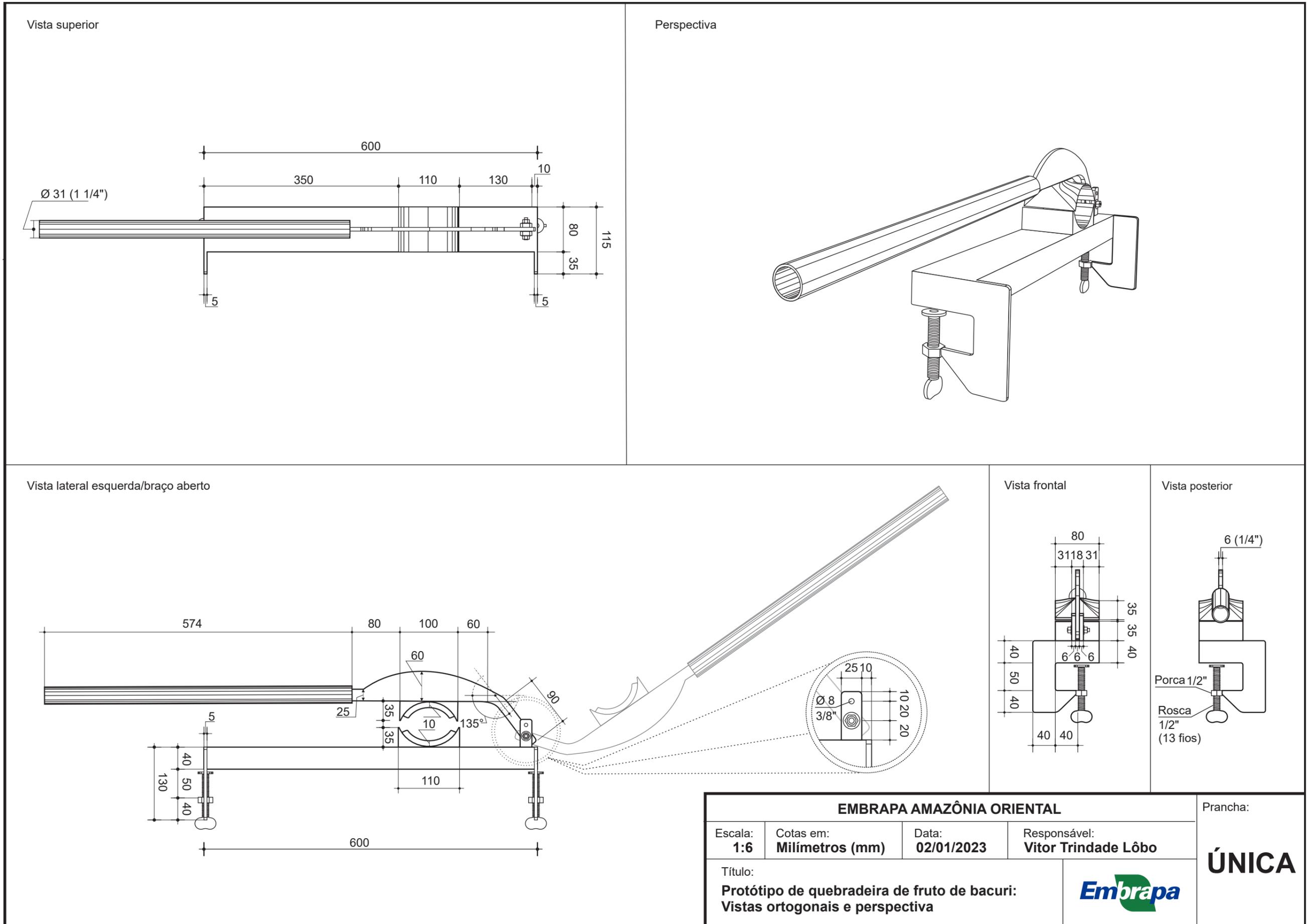
MATOS, G. B.; HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A. **Levantamento socioeconômico do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) nativos das Mesorregiões do Nordeste Paraense e do Marajó**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 81 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 351).

MENEZES, A. J. E. A.; SCHÖFFEL, E. R.; HOMMA, A. K. O. Caracterização de sistemas de manejo de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) nas Mesorregiões do Nordeste Paraense e do Marajó, Estado do Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 6, n. 11, p. 49-62, jul./dez. 2010.

RODRIGUES, E. de C. F.; HOMMA, A. K. O.; KATO, O. R.; MENEZES, A. J. E. A. de. **Produção e comercialização de bacuri praticadas por pequenos produtores na Amazônia paraense**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2022. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 147).

SOUTO, G. C.; GIBSON, C. P.; HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A. (ed.). **Manual de manejo de bacurizeiros**. Belém, PA: Emater-Pa, 2006. 36 p.

Anexo – Desenho técnico da quebradeira de fruto de bacuri





Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA



CGPE 018130