

## **Instituição**

COOPERATIVA MISTA AGROEXTRATIVA DE SANTO ANTONIO DO TAUÁ - CAMTAUA

## **Título da tecnologia**

Quebrador De Sementes

## **Título resumo**

### **Resumo**

A iniciativa consiste no desenvolvimento de um quebrador de sementes de murumuru e tucumã pela cooperativa CAMTAUÁ, voltado ao beneficiamento sementes oleaginosas da biodiversidade amazônica. A tecnologia substitui processos manuais por um equipamento de baixo custo e alta produtividade, que preserva a integridade das amêndoas, reduz o esforço físico, fortalece a geração de renda e permite o aumento de capacidade em cadeias de insumos cosméticos. Possível de ser aplicado em diferentes territórios, até mesmo em locais sem energia, de fácil manutenção e potencial de replicação para outros insumos da sociobiodiversidade.

### **Objetivo Geral**

Desenvolver um equipamento comunitário de quebra mecanizada de caroços de sementes oleaginosas, especialmente murumuru e tucumã, visando aumentar a eficiência produtiva, reduzir o esforço físico e os riscos à saúde dos extrativistas, ampliar a escala de produção e fortalecer a autonomia tecnológica das comunidades.

### **Objetivo Específico**

- Substituir o processo manual de quebra por uma tecnologia social de baixo custo, segura e de fácil manutenção local - Aumentar a capacidade produtiva diária, elevando a eficiência do beneficiamento dos caroços - Permitir que outros insumos sejam beneficiados a nível de produtor e cooperativa - Garantir alta taxa de amêndoas inteiras e caroços quebrados em apenas uma passada - Adaptar o equipamento a diferentes realidades territoriais amazônicas - Fortalecer a apropriação comunitária da tecnologia, promovendo autonomia produtiva e geração de renda

### **Problema Solucionado**

O processo de quebra das sementes de murumuru era realizado de forma totalmente manual, utilizando ferramentas rudimentares, como marretas e martelos, o que expunha os produtores a riscos constantes. Essa atividade era executada sem condições adequadas de ergonomia e algumas vezes sem o uso de equipamentos de proteção, comprometendo a saúde e a segurança das pessoas envolvidas. Além disso, uma pessoa levava cerca de um dia inteiro para quebrar aproximadamente 45 kg de sementes de murumuru, o que correspondia a cerca de 15 kg de amêndoas. Considerando um mês de trabalho (20 dias), um produtor obtinha cerca de 300 kg/mês de amêndoa, vendida por um preço de aproximadamente R\$ 5,00, gerava uma renda de cerca de R\$1.500,00/mês. Portanto, esse modelo de trabalho manual limitava o volume de produção e comprometia geração de renda pelas comunidades extrativistas. No caso do tucumã, uma semente dura e com formato arredondado, não era sequer possível realizar o processo de quebra de forma manual, o que tornava a cadeia extremamente complexa e cara para os compradores da indústria cosmética, limitando assim seu desenvolvimento e ampliação.

### **Descrição**

O “quebrador de caroços” foi desenvolvido pela CAMTAUÁ a partir da necessidade de tornar mais eficiente o beneficiamento de sementes de murumuru e tucumã, fornecidas à Natura por famílias extrativistas. Antes do desenvolvimento do equipamento, a quebra das sementes era realizada de forma manual, com elevado esforço físico, comprometendo a qualidade dos insumos e a renda das famílias envolvidas. A metodologia adotada pela CAMTAUÁ baseia-se em um processo contínuo de diagnóstico, desenvolvimento tecnológico, validação produtiva e disseminação da solução. A eficiência do equipamento é avaliada a partir de duas métricas principais: a proporção de caroços quebrados em apenas uma passada e o percentual de amêndoas inteiras obtidas no processo, indicadores essenciais para reduzir retrabalho e garantir a integridade das sementes, fator determinante para a qualidade do insumo e para a etapa posterior de extração de óleo e produção de insumos de maior valor agregado. O primeiro protótipo, construído com apoio da Natura e outros parceiros, com acompanhamento técnico e testes por parte da CAMTAUÁ, funcionava por meio de um sistema de quebra por impacto. Após quase dois anos de desenvolvimento, obteve-se um equipamento com cerca de 75% de caroços quebrados e 75% de amêndoas inteiras, índices considerados satisfatórios pela Natura, iniciando um processo de difusão do equipamento para sua rede parceira. Contudo, esse modelo era pesado e apresentava limitações de manutenção e transporte. Diante disso, a CAMTAUÁ aprofundou sua apropriação do processo de desenvolvimento e passou a trabalhar de forma autônoma em um novo modelo. Como a cooperativa não dispunha de

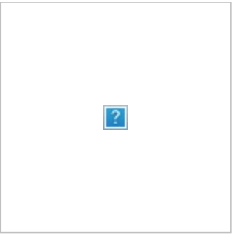
estrutura própria para fabricação, o desenvolvimento ocorreu em parceria com um serralheiro local, cabendo à CAMTAUÁ a elaboração integral do projeto técnico e ao parceiro a execução dos protótipos. Ao longo dos testes, foram desenvolvidos três modelos sucessivos, até a consolidação do equipamento atual, que substituiu o sistema de impacto por um sistema de corte controlado da casca, permitindo a abertura da semente sem danificar a amêndoa. O desenvolvimento ocorreu de forma incremental ao longo de mais um ano, com testes realizados diretamente nas comunidades extrativistas, possibilitando ajustes contínuos na arquitetura do equipamento, na regulação do sistema de corte e na adaptação às características físicas das sementes de murumuru e tucumã. Como resultado, o modelo alcançou elevados índices de eficiência, com 95% dos caroços quebrados em apenas uma passada, 93% de amêndoas inteiras de murumuru e 96% de amêndoas inteiras de tucumã, garantindo maior padrão de qualidade para a produção de óleos e manteigas vegetais. Paralelamente ao desempenho técnico, a CAMTAUÁ priorizou critérios de usabilidade, segurança e viabilidade territorial. O equipamento foi projetado para operação simples e segura, podendo ser operado por duas pessoas treinadas, com baixo custo de manutenção e uso de peças acessíveis no mercado local, como o motor de “rabeta”, amplamente difundido na Amazônia, o que facilita o entendimento do funcionamento e a realização de manutenções básicas pela própria comunidade, reforçando a autonomia operacional. Em termos de capacidade produtiva, o quebrador é capaz de beneficiar até 8 toneladas por dia de sementes secas de murumuru ou de frutos secos de tucumã, podendo alcançar até 160 toneladas por mês e mais de 2.000 toneladas por ano. O custo do equipamento é de aproximadamente R\$ 12.500,00 na versão “rabeta” e R\$ 19.000,00 na versão elétrica, representando uma redução significativa em relação à versão anterior, que podia chegar a R\$ 20.000,00 a R\$ 25.000,00. Para ampliar a aplicabilidade em diferentes contextos territoriais da Amazônia, o quebrador foi desenvolvido em duas versões: uma elétrica, equipada com inversor de frequência, e outra a gasolina, indicada para comunidades sem acesso à energia elétrica, garantindo autonomia operacional, facilidade de manutenção e baixo custo de operação. Após a validação técnica e produtiva, iniciou-se a fase de disseminação da tecnologia. Em 2024, a CAMTAUÁ tornou-se a primeira cooperativa da Amazônia a comercializar equipamentos de beneficiamento da sociobiodiversidade em maior escala, com a venda de 19 equipamentos para outras organizações, além de oferecer acompanhamento técnico in loco, orientação sobre instalação, operação e segurança, fortalecendo a apropriação da tecnologia pelas comunidades.

## Recursos Necessários

Para o equipamento de motor “rabeta” os materiais que o equipamento utiliza são: 3.Metalon 40x40x3mm 1.chapade 1/8 de100x200 1.chapa galvanizado número 14 de 100x200 1.chapa de 100x100 de 1/4 de espessura 1.perfil dec 50x20 2.Mancais 2 rolamentos um eixo de Uma e 1/4 1.motor de 6.½ c.v Parafuso Tintas. Tiner Mola de aço Barra de 6.centí..x3/8 2 polias de A1 100.mm e outros de 80.mm 1.correia A1.53 Solda Disco de corte A Mão de obra necessária é de um serralheiro dedicado 15 dias uteis de trabalho. Para o equipamento de motor elétrico são os mesmos insumos alterando apenas o motor “rabeta” de 6.½ c.v , por um motor elétrico de 1,5 cv e um inversor elétrico de frequência WEG de 2 hp.

## Resultados Alcançados

A implantação do quebrador de sementes de murumuru e tucumã resultou em ganhos mensuráveis de eficiência, produtividade e qualidade no beneficiamento de insumos da sociobiodiversidade amazônica. Em termos de desempenho operacional, o equipamento apresentou rendimento médio de 93% de amêndoas inteiras para o murumuru e 96% para o tucumã, e 95 % de caroços quebrados em apenas uma passada, superando de forma significativa a primeira versão do produto, que registravam rendimentos médios em torno de 75%. A capacidade produtiva foi ampliada de forma substancial. O processo manual, limitado a aproximadamente 40 kg por pessoa por dia, foi substituído por um sistema mecanizado capaz de beneficiar até 6 toneladas por dia de sementes secas de murumuru ou até 8 toneladas por dia de frutos secos de tucumã, operado por apenas duas pessoas, com nível baixo de necessidade de treinamento para operar o equipamento. Do ponto de vista energético, o equipamento demonstrou elevada eficiência operacional. Para a quebra de 8 ton de frutos secos de tucumã, são necessários aproximadamente 8 litros de gasolina para um dia de operação. Já para o beneficiamento de 8 ton de sementes secas de murumuru, o consumo médio é de cerca de 4 litros de gasolina por dia, o que contribui para a redução de custos operacionais e maior viabilidade econômica em contextos de infraestrutura limitada. No âmbito econômico, a redução de perdas e o aumento do volume beneficiado resultaram em incremento direto da renda das famílias extrativistas, além de maior previsibilidade produtiva. O equipamento também reduziu custos associados ao retrabalho, à seleção manual e à logística de reprocessamento. Adicionalmente, a possibilidade de operação com motor elétrico ou a combustão ampliou a aplicabilidade da tecnologia em diferentes contextos territoriais. Sob a ótica qualitativa e socio organizacional, foram observadas melhorias significativas nas condições de trabalho, maior envolvimento dos jovens, com redução do esforço físico, do tempo de exposição a atividades repetitivas e dos riscos de acidentes. O acompanhamento dos resultados foi realizado por meio de registros sistemáticos de produção, comparação de indicadores antes e após a implantação, testes técnicos em campo e monitoramento contínuo do uso nas comunidades, assegurando a validação e consolidação dos resultados alcançados.



**Locais de Implantação**

**Endereço:**

COOMAC, Bragança, PA
D'Iriutuia, Irituia, PA
CAMTAUA, Santo Antônio do Tauá, PA
COOMAR, Santa Luzia do Pará, PA
ATAIC, Gurupá, PA
CART, Cametá, PA
COFRUTA, Abaetetuba, PA
AMORERI, Altamira, PA
AMARU, Carauari, AM
AMARU - 138 famílias diretamente impactadas, Carauari, AM