

# Instituição

Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA)

## Título da tecnologia

Palmhaste: Ferramenta De Coletas De Frutos Das Espécies De Palmeiras

## Título resumo

### Resumo

A ferramenta Palmhaste foi concebida em 2015, a partir da experiência de campo em comunidades rurais e extrativistas da Amazônia, onde se observaram acidentes frequentes, esforços físicos excessivos e desperdícios de frutos durante a colheita de palmeiras por métodos tradicionais. Desenvolvida com base em testes participativos com agricultores e extrativistas, a Palmhaste representa uma solução inovadora, simples, segura e acessível para a coleta de cachos de diferentes espécies de palmeiras, sobretudo as de grande porte ou com espinhos. O equipamento é composto por tubos modulares de alumínio naval, capazes de alcançar até 18 metros de altura, e conta com acessórios específicos que garantem equilíbrio, estabilidade e segurança durante o manuseio. Foram desenvolvidos três modelos de acessórios adaptados às características das palmeiras: com espinhos, sem espinhos e de estipes grossos, e sem espinhos e de estipes finos. Além disso, inclui uma lona de contenção para reduzir danos na queda dos frutos. Todos os componentes são de fácil aquisição no comércio local, e o custo estimado da ferramenta é de aproximadamente R\$ 1.442,00. Os testes em campo comprovaram sua eficiência. Na Comunidade Areia Branca (Manaus-AM), durante quatro horas de trabalho, foram colhidos 80 kg de frutos de açaí-solteiro (Euterpe precatoria), que, após o beneficiamento, geraram 80 litros de polpa do tipo C, equivalendo a R\$ 1.200,00 de renda potencial. Já na Estação Experimental do INPA, em seis horas de atividade, a Palmhaste possibilitou a coleta de 500 cocos (Cocos nucifera), com arrecadação potencial de R\$ 1.500,00 em um único dia. Os resultados demonstram que a Palmhaste aumenta a eficiência da colheita, reduz custos de produção e desperdícios, fortalece a segurança alimentar e amplia a oferta de frutos no mercado. Também promove benefícios sociais, ao diminuir riscos de acidentes e ataques de animais peçonhentos, reduzir o desgaste físico dos coletores e melhorar a qualidade de vida das comunidades extrativistas. Além disso, possui elevado potencial de replicabilidade em toda a Amazônia e em outras regiões do Brasil, devido à abundância de palmeiras de interesse econômico, como açaí, babaçu, buriti, bacaba, jussara, patauá, macaúba, pupunha e tucumã. Por seu caráter inovador e sustentável, a Palmhaste contribui para a geração de emprego e renda, estimula o extrativismo de baixo impacto ambiental e fortalece a cadeia produtiva das palmeiras amazônicas. Também abre caminhos para novas pesquisas sobre fenologia, pós-colheita, processamento e agregação de valor dos frutos, configurando-se como uma tecnologia de grande relevância econômica, social e ambiental. Público beneficiado: agricultores familiares, povos tradicionais, trabalhadores rurais e populações ribeirinhas.

## Objetivo Geral

Objetivos da Tecnologia 1. Prevenir o desgaste físico excessivo dos coletores de palmeiras, bem como reduzir os riscos de acidentes e de ataques de animais peçonhentos associados à escalada das árvores. 2. Diminuir o desperdício de frutos, ampliando a oferta disponível para o mercado consumidor. 3. Contribuir para a geração de emprego e renda, além de promover melhorias na qualidade de vida das comunidades rurais e extrativistas, especialmente na região amazônica. 4. Estimular o extrativismo sustentável, garantindo baixos níveis de agressividade tanto às palmeiras quanto ao meio ambiente. 5. Viabilizar a proteção de espécies de palmeiras de grande porte, tortuosas, de tronco espesso ou com presença de espinhos, que apresentam elevado grau de dificuldade para coleta por métodos tradicionais. 6. Favorecer a organização, o aprimoramento e a consolidação da cadeia produtiva dos frutos de espécies de palmeiras com elevado valor econômico na Amazônia. 7. Impulsionar pesquisas voltadas para palmeiras arbóreas de interesse ecológico, econômico, nutricional e social, abrangendo aspectos como fenologia dos frutos, amadurecimento pós-colheita, processamento, beneficiamento e agregação de valor.

## Objetivo Específico

### Problema Solucionado

Principais Problemas ou Desafios que a Tecnologia Busca Solucionar No contexto atual, a coleta dos cachos de palmeiras sem espinhos é realizada, em grande parte, por meio da escalada dos estipes (troncos) pelos coletores. Essa prática exige intenso esforço físico, além de representar elevado risco de acidentes de trabalho no campo. Soma-se a isso a ameaça constante de ataques de animais peçonhentos que habitam a coroa foliar das palmeiras, como serpentes e insetos, aumentando a vulnerabilidade dos trabalhadores. No caso das palmeiras com espinhos, a colheita geralmente é feita com instrumentos improvisados, como varas de madeira ou bambu às quais se amarram foices na extremidade superior. Embora funcionais, esses recursos caseiros apresentam sérias limitações, pois tornam o processo de

manejo difícil, exaustivo e arriscado. Além disso, são métodos pouco eficientes e inadequados para garantir a segurança dos coletores e a redução das perdas de frutos. As principais inovações da Palmhaste, em comparação com outras hastes disponíveis no mercado, estão relacionadas à criação de acessórios que permitem alcançar até 18 metros de altura, além de garantir maior equilíbrio, estabilidade, sustentação e segurança ao operador durante o processo de hasteamento e colheita dos cachos.

Considerando as características específicas das diferentes espécies de palmeiras, foram desenvolvidos três acessórios distintos: 1. Acessório para colheita de palmeiras com espinhos 2. Acessório para colheita de palmeiras sem espinhos e com estipes grossos 3. Acessório para colheita de palmeiras sem espinhos e com estipes finos. Esses acessórios ampliam a versatilidade da Palmhaste, tornando-a adequada para diferentes contextos de colheita, tanto em palmeiras de porte muito alto quanto em espécies de menor porte, garantindo eficiência e segurança no trabalho extrativista. A comparação entre a Palmhaste e as hastes tradicionais, geralmente confeccionadas de forma improvisada com varas de madeira ou bambu e foices amarradas, evidencia avanços significativos em termos de eficiência, segurança e sustentabilidade. No que se refere ao alcance, as hastes tradicionais possibilitam, em média, a coleta em alturas de até 8 a 10 metros, o que limita o acesso a muitas espécies de palmeiras de grande porte. A Palmhaste, por sua vez, alcança até 18 metros de altura, graças ao sistema modular de tubos de alumínio naval, que permite o encaixe progressivo das hastes. A segurança do operador também apresenta contrastes importantes.

Enquanto as técnicas tradicionais expõem o coletor a altos riscos de acidentes, quedas e ataques de animais peçonhentos presentes nas copas das palmeiras, a Palmhaste garante maior proteção. Isso ocorre devido à incorporação de acessórios específicos que proporcionam equilíbrio, estabilidade e sustentação durante o manuseio. O esforço físico exigido no método tradicional é elevado, uma vez que o trabalhador precisa aplicar força contínua em posturas desgastantes. Em contrapartida, a Palmhaste, fabricada em alumínio naval, é relativamente leve e foi projetada para reduzir a fadiga, oferecendo melhor ergonomia. A eficiência da colheita também se diferencia entre os métodos. As hastes improvisadas resultam em perdas consideráveis de frutos durante o corte, enquanto a Palmhaste possibilita maior aproveitamento dos cachos, diminuindo o desperdício. Além disso, a durabilidade do equipamento é outro fator relevante: materiais como bambu e madeira deterioram-se rapidamente, exigindo substituição frequente. Já a Palmhaste apresenta longa vida útil, pois utiliza alumínio naval e componentes facilmente substituíveis, encontrados no mercado local. Os custos de manutenção também são reduzidos com a Palmhaste, em comparação com as hastes tradicionais que demandam constante reposição de materiais. Por fim, quanto ao impacto ambiental, as práticas convencionais implicam no corte de madeira ou bambu para a confecção das hastes, além do descarte recorrente dos materiais. A Palmhaste, ao contrário, contribui para a sustentabilidade, uma vez que é construída com materiais recicláveis e reutilizáveis, como alumínio, nylon e polietileno. Assim, observa-se que a Palmhaste representa uma solução inovadora, segura, durável e ambientalmente responsável, superando em diversos aspectos os métodos tradicionais de colheita de palmeiras. Potencial de Replicabilidade e Impacto da Ferramenta Palmhaste A ferramenta Palmhaste apresenta elevado potencial de replicabilidade em toda a bacia amazônica e em outras regiões do Brasil, em razão da ampla disponibilidade de palmeiras com frutos comestíveis e da grande utilidade para comunidades rurais e extrativistas. Além de facilitar a colheita, o equipamento pode ser indicado como instrumento estratégico em planos de desenvolvimento regional sustentável, contribuindo tanto para a redução de acidentes de trabalho quanto para a melhoria das condições de segurança dos coletores que tradicionalmente escalam as palmeiras. Nas comunidades rurais, a adoção e disseminação da Palmhaste têm capacidade de promover ganhos significativos de renda familiar e melhorias na qualidade de vida. Isso é especialmente relevante diante da importância econômica de diversas espécies de palmeiras que já possuem mercado consolidado no Brasil e apresentam grande potencial de expansão para o mercado internacional. Entre essas espécies destacam-se o açaí-do-Pará (*Euterpe oleracea* Mart.), o açaí-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.), o babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.), o buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), a bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), a bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus* Mart.), a jussara (*Euterpe edulis* Mart.), o patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.), a macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.), a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e o tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer), entre outras espécies de alto valor socioeconômico. Entretanto, para que os benefícios da Palmhaste alcancem de forma efetiva as comunidades rurais e extrativistas, torna-se indispensável a elaboração de um plano de desenvolvimento regional sustentável. Esse plano deve contar com a participação de institutos de pesquisa, universidades, agências de fomento e do setor privado, visando sobretudo à produção em larga escala da ferramenta e à sua distribuição estratégica entre os grupos que mais dependem do extrativismo de palmeiras, em especial na região amazônica.

## Descrição

Detalhamento dos Componentes da Tecnologia O formato final da ferramenta Palmhaste foi alcançado após um processo contínuo de interação com grupos de coletores, incluindo extrativistas e pequenos agricultores, que participaram ativamente dos testes e sugeriram melhorias para garantir sua eficácia total. A estrutura principal é composta por 13 tubos redondos de alumínio naval (ref. TR-056, 1.1/4), cada um com 1,5 metro de comprimento e peso individual de 850 gramas, totalizando 10,8 quilos. Sistema de Conexões Para o acoplamento das peças, foram realizados seis fios de rosca interna nas extremidades

inferiores dos tubos de alumínio e seis fios de rosca externa em tubos maciços (ref. VR 023 perf. Alumínio 3.0), fixados na base dos tubos principais. A extremidade superior da ferramenta é formada por dois tubos de 1,5 metro, ambos com roscas internas de seis fios. Nessas extremidades foram acopladas lâminas de corte (foices), fixadas por meio de uma barra de nylon (NY6-50 mm, densidade 1,14 g/cm<sup>3</sup>). As foices utilizadas são: Foice tipo Ronca (ref. 7614/12), destinada à colheita de cachos de palmeiras com pedúnculos grossos; Foice tipo Gavião (ref. 77610/125), indicada para cachos com pedúnculos finos. As extremidades inferiores dos tubos que suportam as foices possuem dois orifícios de 10 mm de diâmetro, utilizados para acoplar acessórios responsáveis por garantir o equilíbrio, a estabilidade e a sustentação da ferramenta durante o manuseio. Acessórios Específicos Os acessórios complementares da Palmhaste foram desenvolvidos para diferentes situações de coleta e dividem-se em três tipos: 1. Palmeiras com espinhos Tubo de conexão de esgoto (curva 45º, 100 mm de diâmetro e 40 cm de comprimento); 1 metro de mangueira trançada para gás 3/8 plastex; 4,5 metros de corda de polietileno trançada, 5 mm de diâmetro. 2. Palmeiras sem espinhos e com estipes grossos 1 metro de mangueira trançada para gás 3/8 plastex; 3,5 metros de corda de polietileno trançada, 5 mm de diâmetro. 3. Palmeiras sem espinhos e com estipes finos 0,5 metro de mangueira trançada para gás 3/8 plastex; 2,3 metros de corda de polietileno trançada, 5 mm de diâmetro. Sistema de Proteção da Colheita Para evitar danos durante a queda dos cachos, foi desenvolvido um acessório adicional: uma lona plástica encerada de polietileno impermeável, medindo 3 x 3 metros, utilizada como superfície de contenção. Disponibilidade dos Materiais Todos os materiais e acessórios que compõem a ferramenta Palmhaste são de fácil acesso e podem ser encontrados no comércio local, o que favorece sua reprodução e adoção por comunidades rurais e extrativistas.

## Recursos Necessários

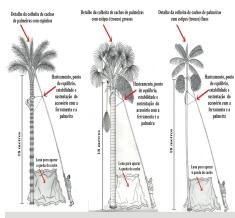
Componentes, Quantidades e Custos da Ferramenta Palmhaste Componente Especificação Quantidade Valor aproximado (R\$) Mangueira trançada para gás 3/8 Plastex 2,5 metros 1 unid. 40,00 Curva 45º para esgoto, longa, marca Krona 100 mm 1 unid. 80,00 Lona plástica à prova d'água 3 x 3 metros 1 unid. 160,00 Sacolas plásticas para embalagem — 1 unid. 30,00 Corda de polietileno trançada 5 mm, 10,5 m/1 unid. 20,50 Bainha para foices — 1 unid. 60,00 Adesivo para sacolas — 1 unid. 10,00 Foice p/ palmeira s/cabo, (ref. 77638105) 12" 1 unid. 72,00 Foice tipo gavião, 1 unidade 70,00 Tubos de alumínio TR 056, 1.1/4 6 m (3,25 unidades) 585,50 Barra de nylon 35 mm, 0,75 metro 1 unidade 132,00 Tubo maciço VR 023 perf. Alum. 3.0/1,75 m 1 unidade 182,00 Custo total estimado da ferramenta Palmhaste: R\$ 1.442,00

## Resultados Alcançados

Estudos de Aplicação da Ferramenta Palmhaste Um estudo experimental foi conduzido na Comunidade Areia Branca, localizada na rodovia BR-174, Km 15, zona rural de Manaus (AM), durante o período de entressafra do açaí. Nessa localidade, a ferramenta Palmhaste foi utilizada para a coleta de cachos de açaí-solteiro (Euterpe precatoria Mart.), em áreas de baixio inseridas na floresta de terra firme, caracterizadas como de difícil acesso. Em apenas quatro horas de trabalho, foram colhidos de forma eficiente e segura 80 quilos de frutos. Após o beneficiamento, essa quantidade rende aproximadamente 80 litros de polpa do tipo C, a mais consumida pela população. Considerando o preço médio da polpa na entressafra, em torno de R\$ 15,00 por litro na cidade de Manaus, o extrativista pode obter uma renda de até R\$ 1.200,00 em um único dia de trabalho. A ferramenta também foi testada na Estação Experimental de Fruticultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), localizada na rodovia BR-174, Km 30, zona rural de Manaus (AM). Nessa ocasião, a Palmhaste foi empregada na colheita de cachos de coqueiros gigantes (*Cocos nucifera* L.), cuja coleta é extremamente difícil por meio da escalada dos troncos ou do uso de instrumentos improvisados. Em seis horas de atividade, foi possível colher, com êxito e segurança, 500 frutos de coco. Considerando o preço médio do fruto no varejo de Manaus, estimado em R\$ 3,00 por unidade, o produtor rural poderia arrecadar até R\$ 1.500,00 em um único dia de trabalho. Aumento da Eficiência, Qualidade e Produção Os estudos de campo realizados em propriedades rurais demonstraram que o uso da ferramenta Palmhaste possibilita a coleta de maiores quantidades de frutos em menor tempo, resultando em economia no processo de colheita e na redução dos custos com transporte. Além do ganho produtivo, observa-se que a baixa presença de frutos de palmeiras nativas da Amazônia em feiras livres, agroindústrias, lanchonetes e restaurantes está diretamente relacionada à ausência de tecnologias adequadas para a colheita. A Palmhaste surge, portanto, como uma solução prática, simples, acessível e de fácil manuseio, capaz de viabilizar a coleta em larga escala e ampliar a disponibilidade desses produtos no mercado. Redução de Custos e Desperdícios A adoção da ferramenta contribui para reduzir os custos de colheita e os desperdícios de frutos, aumentando a oferta para o mercado consumidor e fortalecendo a segurança alimentar, especialmente em comunidades de baixa renda. Dessa forma, a Palmhaste não apenas otimiza o processo produtivo, mas também promove a sustentabilidade econômica da atividade extrativista. Melhoria em Processos Outro impacto positivo da Palmhaste está no estímulo à realização de pesquisas aplicadas envolvendo palmeiras arbóreas de interesse ecológico, econômico, nutricional e social. A ferramenta pode impulsionar estudos relacionados à fenologia dos frutos, ao amadurecimento no período pós-colheita, ao processamento e ao beneficiamento, além de contribuir para estratégias de agregação de valor aos produtos derivados das palmeiras. Benefícios para as Comunidades A ferramenta oferece benefícios diretos às comunidades rurais

e extrativistas, como a redução do desgaste físico dos coletores, a diminuição dos riscos de acidentes de trabalho e a prevenção de ataques de animais peçonhentos, frequentemente associados à escalada das palmeiras. Ao tornar o trabalho mais seguro e menos exaustivo, a Palmhaste amplia as possibilidades de participação comunitária na atividade extrativista. Potencial de Impacto Social, Ambiental e Econômico O uso disseminado da Palmhaste pode promover geração de emprego e renda, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida em áreas rurais e extrativistas. Além disso, favorece práticas de extrativismo sustentável, com baixo impacto ambiental e mínima agressividade às palmeiras. Em nível mais amplo, a ferramenta colabora para a organização, o aprimoramento e a consolidação da cadeia produtiva dos frutos de palmeiras de elevado valor econômico na Amazônia, fortalecendo tanto a economia regional quanto a conservação dos recursos naturais.

Anexo 3: Detalhe das coletivas das cachas das palmeiras com o uso da ferramenta.



## Locais de Implantação

### Endereço:

Comunidade do lago do Calado, Manacapuru, AM

Comunidade Lago do Paru, Manacapuru, AM

Comunidade Nova Esperança, Iranduba, AM

Comunidade Nova Vida, Itacoatiara, AM

Estação Experimental de Fruticultura Tropical-INPA, Manaus, AM

Ramal do Pau-Rosa, Comunidade Tarumã-Mirim, Manaus, AM

Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Juma, Novo Aripuanã, AM

Terra indígena Tukano, Tabatinga, AM

ZF-1, zona rural de Manaus, Manaus, AM