

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 2

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2018

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 2

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M149 e Machado, Marcos William Kaspchak  
A engenharia de produção na contemporaneidade [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 1)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-85107-99-4  
DOI 10.22533/at.ed.994180912

1. Engenharia de produção. I. Título.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## SISTEMA MECANIZADO DE PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA DE GUARANÁ: NOVA TECNOLOGIA PARA O AGRONEGÓCIO E A AGRICULTURA FAMILIAR

**Lucio Pereira Santos**

Pesquisador; Embrapa Amazônia Ocidental;  
Manaus, Amazonas.

**RESUMO:** À partir de uma usina de preparo de café, adaptaram-se os equipamentos às necessidades do beneficiamento do guaraná e criaram-se outros que não constam da planta da usina de café. Assim, para a retirada do racemo do cacho, foi desenvolvido o Desracemador; para o despulpamento dos frutos/sementes, adaptou-se o Econoflex, que é um despulpador de café, substituindo as peneiras do despulpador por outras com formas e dimensões dos crivos mais apropriadas aos frutos/sementes de guaraná. Substituíram-se os mecanismos transportadores; ajustaram-se a bica de jogo e o lavador/separador de cascas. Obteve-se sucesso no despulpamento de frutos maduros frescos, sem a necessidade de fermentação, sendo considerada esta descoberta a mais relevante de toda a tecnologia, por possibilitar o despulpamento do guaraná sem a necessidade da fermentação prévia. Isso significa economias de mão de obra, espaço físico e tempo, o que, em última instância, representa grande economia financeira, além de diversas outras vantagens que serão apresentadas na descrição do trabalho. Transformou-se o Desmucilador de café em um Desarilador de guaraná, após

adaptações que compreenderam modificações em suas estruturas internas, incluindo o desenho de novas peneiras. Adaptaram-se a tulha de escoamento, o secador horizontal de duas seções, bem como todos os acessórios do sistema, como a moega de recepção dos frutos, os transportadores dos frutos/sementes, as plataformas de acessos aos vários equipamentos, dentre outros.

**PALAVRAS-CHAVE:** despulpamento, secagem, qualidade de sementes, *Paullinia cupana*.

**ABSTRACT:** The equipment and industrial process of a coffee plant were adapted to the needs of the beneficiation of guarana. Thus, for the removal of the racemo from the bunch (not existing in the coffee), the Desracemador was developed. For the extraction of pulp from the fruits/ seeds, the Econoflex has been adapted, which is a coffee pulper with appropriate sieves to guarana fruits/ seeds (to avoid mechanical friction and abrasion). To improve the flow of fruits from the receiving hopper to the pulp extractors, the conveyor mechanisms were replaced. The bark washer/ separator were adjusted, the latter having been replaced by a more simple and efficient mechanism. After modifications in internal structures, including the design of new sieves, the coffee Desmucilador has become a guarana Desarilador. The

adaptations took place in the cone of a storage, in the two sections horizontal dryer, as well as in all system accessories, such as the fruit receiving hopper, the fruit/ seed conveyors and the access platforms. Absolute success was obtained in the fresh ripe fruits pulp extraction, without fermentation. This discovery was considered the most relevant in this technology, because it allows the pulp extraction of the guarana without the need of the previous fermentation. This means economy in manpower, space and time in addition to several other advantages that will be presented in the later item of this description.

**KEYWORDS:** Extraction of pulp, drying process, Higher seed quality, *Paullinia cupana*.

## 1 | INTRODUÇÃO

O guaranzeiro da espécie *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) (Ducke) é uma planta tipicamente amazônica e apresenta grande importância econômica e social para o Estado do Amazonas. Neste Estado a cultura teve sua domesticação iniciada pelos indígenas e, em estágios posteriores que datam de cerca de quatro décadas, começaram-se também as primeiras pesquisas que exploraram a sua variabilidade genética.

Assim, a Embrapa Amazônia Ocidental vem conduzindo desde a década de 1980 um importante programa de genética e melhoramento da cultura, que passou a ter mais destaque e sucesso após o estabelecimento do protocolo de enraizamento de estacas, tecnologia esta que possibilitou a implementação da estratégia da seleção clonal.

Esses avanços culminaram no lançamento de dezoito cultivares superiores, portadoras de resistência à principal doença que acomete o guaranzeiro, a Antracnose, além de serem altamente produtivas.

Podemos afirmar seguramente que a intervenção da Embrapa, ao longo de todo esse processo que remonta décadas de trabalho, contribuiu decisivamente para que essa cultura se tornasse uma das principais fontes geradoras de emprego e renda no Amazonas, especialmente nos municípios do interior do Estado. Portanto, ela é de fundamental importância para a sócio economia do Amazonas.

Basicamente, temos a guaranaicultura empresarial e a familiar. Representando a primeira, temos um número reduzido de empresas, com destaques para os empreendimentos da Companhia de Bebidas das Américas - AmBev, grupo que produz o guaraná antártica, e para o grupo Agropecuária Jayoro Ltda - Jayoro, que produz o estrato de guaraná para o grupo *The Coca-Cola Company* – Coca-Cola, fabricante do refrigerante de guaraná da marca Kwat. A empresa Recofarma Indústria do Amazonas Ltda – Recofarma, faz a intermediação entre a Jayoro e a Coca-Cola.

Com relação à guaranaicultura familiar, temos no Amazonas cerca de 2.500 produtores, com área cultivada média de 2,0 hectares/produtor.

Com os lançamentos pela Embrapa Amazônia Ocidental destas quase duas

dezenas de cultivares superiores (clones), aliadas às novas tecnologias para manejo da cultura, houve nos últimos anos um grande salto de produtividade dos plantios, com grande incremento na produção física de sementes secas. Por motivo desta possibilidade de produzir mais e melhor, houve também considerável aumento da área plantada no Amazonas nas últimas décadas. Essa nova realidade da cultura expôs um grande gargalo a ser resolvido, ou seja, a necessidade de desenvolver um mecanismo mais eficiente para as operações de preparo e beneficiamento das sementes, que já não mais podiam ser processadas como antes.

A Embrapa Amazônia Ocidental, atenta a essa nova realidade de mercado, buscou solucionar o problema. Para tanto, firmou parceria, por meio de contrato de cooperação técnico-científica e financeira, primeiro com a Jayoro e, logo depois, com a Pinhalense S A Máquinas Agrícolas - Pinhalense. O resultado dessa parceria público privada (PPP) foi o desenvolvimento de uma usina completa para atender esta fase de pós-colheita do guaranazeiro que, dentre inúmeras vantagens, possibilitou a quebra de um paradigma secular que é a afirmativa: “Para se realizar o despulpamento do guaraná para a indústria há necessidade de promover a fermentação da massa de frutos/sementes por pelo menos 72 horas”. Esse paradigma foi quebrado e a maior produtora mundial de guaraná na atualidade, a Jayoro, não fermenta mais o guaraná que dá origem ao refrigerante Kuat.

À despeito de ter sido essa nova tecnologia lançada pela Embrapa/Pinhalense/Jayoro, a realidade dos produtores de guaraná de base familiar no Amazonas é bastante desfavorável, dadas a sua descapitalização e condição de isolamento em que vivem, considerando que o Estado possui dimensões continentais, com uma geografia ocupada especialmente por florestas e rios, o que dificulta sobremaneira a logística dos deslocamentos até as propriedades, visando levar os insumos de produção, a assistência técnica e a extensão rural, e até mesmo para o escoamento da produção. Assim, todos os esforços empreendidos em defesa da causa desses produtores serão bem vindos, o que equivale à dizer que não podemos prescindir do apoio de instituições e organismos de fomento e crédito, sejam eles nacionais ou internacionais.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Agropecuária Jayoro Ltda, no Município de Presidente Figueiredo/AM. Tradicionalmente, os frutos do guaranazeiro são amontoados, em sacos ou à granel, por período de cerca de 72 horas, visando à fermentação, conforme recomendação de Pereira (2005). Porém, não há os cuidados de movimentação da massa de frutos/sementes visando homogeneizá-la, o que torna o produto heterogêneo e com grande perda de qualidade, inclusive com contaminações por microrganismos, como por exemplo as bactérias coliformes fecais, levadas pelas moscas. Após esse período, procede-se à maceração manual para obter despulpamento. Em iniciativa

para inserir tecnologia nessa operação, foram produzidas máquinas rudimentares (corpo em madeira), tocada à manivela, com mecanismo despulpador. Em etapa posterior, essas máquinas despulpadoras foram adaptadas com motor elétrico. Com a evolução do processo, surgiram máquinas despulpadoras mais sofisticadas, em corpo de chapa, adaptadas de tecnologias desenvolvidas para o café (Fabricantes das marcas D´andrea e Pinhalense, etc.). Entretanto, os equipamentos desses fabricantes apresentavam um mecanismo muito pesado, com destaques para o cilindro com chapa alveolada (forma de alvéolo ou mamilo) que pressionavam os frutos, com grande impacto. Sendo as sementes fermentadas, estas perdiam a consistência e eram facilmente desintegradas em forma de massa, que saíam juntamente com a fração cascas, havendo um elevado percentual de perdas no despulpamento. Um outro percentual que escapava deste maceramento sofria também um processo de quebra de seus casquilhos, que é a película que confere uma proteção natural às sementes, elevando ainda mais essas perdas. Após o ano de 2010, mediante a celebração da tríplice parceria Embrapa/Jayoro/Pinhalense, a Embrapa Amazônia Ocidental propôs e coordenou o projeto. A Agropecuária Jayoro Ltda deu apoio, hospedou os testes e ajustes em sua área de produção, tendo participado de forma efetiva. A Pinhalense Máquinas Agrícolas S A fez a doação do primeiro *protótipo*, realizou visita técnica à Embrapa por meio do Engenheiro e disponibilizou o mecânico especializado da empresa para efetuar as adaptações necessárias.

### **Ajustes realizados para viabilizar as operações de preparo e beneficiamento do guaraná:**

À partir de uma usina concebida para o preparo do café, adaptaram-se todas os equipamentos/etapas do processo às necessidades do beneficiamento do guaraná e criaram-se outros que não constam da planta da usina de café. Assim, para a retirada do racemo do cacho (não existe para café), foi desenvolvido o Desracemador; para o despulpamento dos frutos/sementes, adaptou-se o Econoflex, que é um despulpador de café, substituindo as peneiras do despulpador por outras com formas e dimensões dos crivos mais apropriadas aos frutos/sementes de guaraná (evitar atrito mecânico e abrasão). O mecanismo conhecido como Robô (separador de cascas), foi excluído do sistema por motivo de não ter possibilitado ajuste sem provocar a quebra das sementes; Para promover melhorias no fluxo dos frutos da moega receptora até os despulpadores, substituíram-se os mecanismos transportadores; ajustaram-se a bica de jogo e o lavador/separador de cascas, tendo este último sido substituído por outro com mecanismo mais simples e eficiente. Transformou-se o Desmucilador de café em um Desarilador de guaraná, após adaptações que compreenderam modificações em suas estruturas internas, incluindo o desenho de novas peneiras. Adaptaram-se a tulha de escoamento, o secador horizontal de duas seções, bem como todos os acessórios do sistema, como por exemplo a moega de recepção dos frutos, os transportadores dos

frutos/sementes, as plataformas de acesso aos vários equipamentos, dentre outros.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se sucesso absoluto no despulpamento de frutos maduros frescos, sem a necessidade de fermentação, sendo considerada esta descoberta a mais relevante de toda a tecnologia, por motivo de possibilitar o despulpamento do guaraná sem a necessidade da fermentação prévia. Isso significa ganhos em qualidade das sementes, economias de mão de obra, de espaço físico e de tempo, o que, em última instância, representa grande economia financeira, além de diversas outras vantagens, que serão apresentadas à seguir.

#### Resultados e Benefícios Obtidos com o Novo Sistema\*:

1. Quebra de um Paradigma Secular: Preparo e beneficiamento das sementes sem necessidade de fermentação (Resultado melhor sem fermentação);
2. Grande Economia Financeira: Redução da necessidade de mão-de-obra para as operações de fermentação dos frutos/sementes;
3. Ganho de tempo nas operações de beneficiamento das sementes;
4. Eliminação da necessidade de espaço físico destinado à fermentação;
5. Redução da contaminação das sementes por microrganismos patogênicos (coliformes fecais, etc.)\*\*;
6. Drástica redução de danos mecânicos (quebramento) das sementes, durante o despulpamento (índice quase ZERO);
7. Grande redução de perdas de sementes durante o processo de separação das frações cascas/sementes;
8. Obtenção de elevado padrão da aparência física das sementes;
9. Reduções das incidências de danos provocados por fungos e demais patógenos de armazenamento, por manter íntegro o casquilho\*\*;
10. Favorecimento de um maior período de armazenamento das sementes, mantendo a qualidade (vida de prateleira) \*\*;
11. Maior proteção natural contra insetos de armazenamento\*\*;
12. Qualidade superior das sementes – produto inócuo à saúde\*\*. (Potencial para Certificação).

\*: A nova usina possui todas as partes confeccionadas em aço inoxidável;

\*\* : Características que estão sendo estudadas com maior profundidade, em um novo projeto, liderado pela Embrapa Amazônia Ocidental (Amazonas), iniciado em agosto de 2018, por meio de parceria ampliada, envolvendo as instituições Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Embrapa Agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro), Pinhalense S A Máquinas Agrícolas – Pinhalense, dentre outras



que serão convidadas.

### **Benefícios potenciais da nova tecnologia para o Amazonas:**

O Estado do Amazonas possui cerca de 2.500 produtores de guaraná, todos de base familiar, tendo na cultura do guaranazeiro a sua forma de subsistência. Considerando uma média de cinco pessoas/família, temos então cerca de 13.000 pessoas dependendo diretamente do guaraná como sua principal fonte de ocupação e renda. Outras famílias estão também ligadas à cultura, fazendo parte de outros elos da cadeia produtiva, tais como a produção de bastões de guaraná; artesanato de guaraná; preparação, embalagem e comercialização de pó de guaraná, dentre outras ocupações. Apesar dessas propriedades estarem bastante dispersas em uma ampla área geográfica, a maioria dessas famílias estão situadas no município de Maués, que é o maior produtor do Estado.

Segundo o IBGE (2016), no Amazonas foi colhido no ano de 2015 855 toneladas de sementes secas de guaraná, numa área de 4.912 hectares, com uma produtividade média considerada muito baixa, a de 174 kg/ha. Cada família tem, em média, 2 ha com a cultura.

Conforme afirmação feita pelo Coordenador do Polo de Concentrados da Federação das Indústrias do Estado do Amazonas - **FIEAM**, Assis Mourão (Informação pessoal - Dados não publicados), a demanda anual do Polo Industrial de Manaus (**PIM**) por sementes de guaraná é da ordem de 8.000 toneladas, o que equivale a dizer que o Amazonas está produzindo apenas cerca de 10% da demanda local. Para suprir essa diferença, as empresas baseadas em Manaus têm comprado sementes em outros mercados, principalmente os da Bahia e do Mato Grosso, o que tem tolhido as oportunidades de maior geração de emprego e renda aqui no Amazonas.

Sensibilizada com essa realidade, a Embrapa Amazônia Ocidental, por meio de seu Corpo Técnico, vem tomando algumas providências com o objetivo de, no médio prazo, reverter essa situação, colocando o Amazonas novamente na liderança nacional da produção de guaraná, tornando-o pelo menos autossuficiente no atendimento à demanda local das indústrias.

E para que os produtores do Amazonas tenham maior acesso a esse mercado, necessária se faz uma política urgente de estímulo à produção, com a renovação dos guaranazais, substituindo-os por plantios à partir de mudas clonais, sabidamente portadoras de características de elevada produtividade e resistência à principal doença, a Antracnose, além da adoção de boas práticas agrícolas no manejo da cultura em todas as suas fases, aqui incluídas as importantes fases de colheita e pós-colheita. Com base nessa análise conjuntural da cultura no Estado, a Embrapa elaborou o projeto intitulado: “Desenvolvimento de um sistema mecanizado de processamento pós-colheita de guaraná no Amazonas”, que resultou nesta nova tecnologia. Assim, a implantação de uma Unidade Modelo de Processamento Pós-Colheita de Guaraná

no Campo Experimental de Maués será um passo importante para possibilitar as realizações de cursos de capacitação em boas práticas agrícolas da fase pós-colheita do guaraná, para implementar novas pesquisas desta etapa da cultura, bem como para estimular os poderes públicos municipal, estadual e federal a formularem e a implementarem políticas públicas para reforçar todos os elos da cadeia produtiva do guaraná. Por outro lado, a exposição e as demonstrações práticas desta tecnologia certamente atrairão o interesse de grupos privados, tanto da guaranaicultura empresarial como a de base familiar, despertando neles o estímulo para a aquisição e a implementação desse novo sistema.

Portanto, falta agora a transferência dessa tecnologia, especialmente para os produtores de base familiar, que constituem o amplo contingente de produtores do Estado do Amazonas. Como esses produtores em sua grande maioria têm limitações de recursos financeiros, há necessidade de realizar uma mobilização no sentido de sensibilizar as autoridades e o setor privado da economia ligada à cadeia produtiva do guaraná, para que em um dado momento essa aquisição possa se tornar realidade, por parte dos produtores, ou até mesmo estimular empresários a adquirirem essa usina e implantarem Unidades dela em polos estratégicos para prestação de serviço de beneficiamento. É importante destacar que esta usina, por ser constituída de módulos, pode ser transportada, além de funcionar com matrizes energéticas alternativas, tais como energia elétrica, gasolina ou diesel. Outrossim, sua divulgação somente ocorrerá após termos instalado uma Unidade no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Maués/AM, que é a capital Amazonense do guaraná.

#### **4 | CONCLUSÕES**

A nova tecnologia de processamento pós-colheita de guaraná quebrou um paradigma secular, segundo o qual o despulpamento do guaraná só podia ser feito após fermentação da massa de frutos/sementes por período mínimo de 72 horas.

O novo sistema de processamento pós-colheita de guaraná proporciona economias de tempo, espaço físico, recursos humanos e financeiros.

O novo sistema de processamento pós-colheita de guaraná promove reduções das contaminações das sementes por microrganismos patogênicos, como as bactérias coliformes fecais, transmitidas à massa de fermentação pelas moscas, o que está sendo estudado com maiores detalhes.

O novo sistema de processamento pós-colheita de guaraná reduz danos mecânicos às sementes, preservando sua qualidade e elevando-lhes o tempo útil de armazenamento sem deterioração.

O novo sistema de processamento pós-colheita de guaraná reduz perdas das sementes durante o processo de separação das frações cascas/sementes, por não apresentar amolecimento das sementes, que não são mais fermentadas.

O novo sistema de processamento pós-colheita de guaraná eleva o padrão da aparência física das sementes.

O novo sistema de processamento pós-colheita de guaraná reduz as incidências de danos provocados por fungos e demais patógenos de armazenamento, e também de insetos de armazenamento, por manter íntegro o casquilho, o que está sendo estudado com maiores detalhes.

O novo sistema de processamento pós-colheita de guaraná eleva o padrão geral de qualidade das sementes, garantindo um produto inócuo à saúde, o que abre potencial para Certificação.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro, RJ. v. 29, n. 12, p. 53. Dezembro. 2016. ISSN 0103 - 443X

PEREIRA, J. C. R. (Editor). **Cultura do guaranazeiro no Amazonas**. (4. Ed.). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 40 p. (Sistemas de produção; 2).

## VIDE ANEXOS, ABAIXO:

Observação: Os créditos das Fotos serão para Lucio Pereira Santos

## ANEXOS



Figura 1 – Vista do maquinário antigo da Jayoro, constituído de despoldador (a, b), lavador/separador (c, d, e, f, g) e secador rotativo (h).

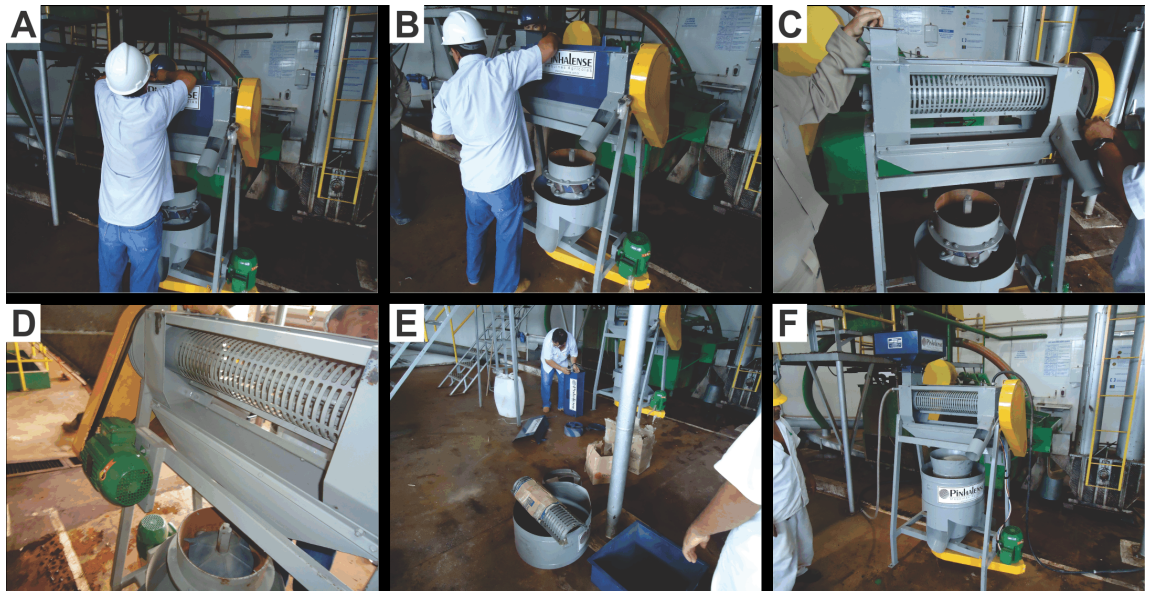


Figura 2 – Despolpador Econoflex, confeccionado em aço-carbono, com a carenagem do despolpador fechada (a, b), sem a carenagem e mostrando o cilindro despolpador (c, d) e com a desmontagem do separador de cascas (e, f).



Figura 3 – Detalhes do despolpamento do guaraná durante os testes realizados, destacando a peneira original da Econoflex (a, b).

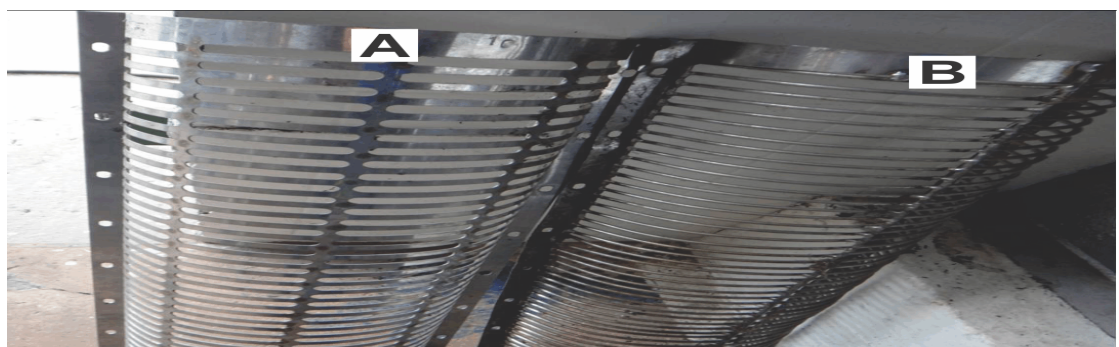


Figura 4 – Peneira original Econoflex (A) e peneira adaptada para guaraná (B). Ambas confeccionadas em aço inoxidável.

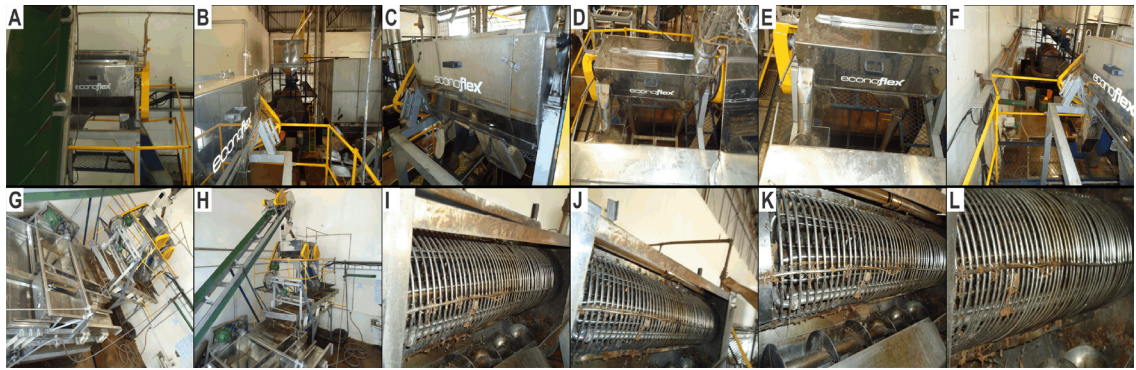


Figura 5 – Detalhes do Despolpador instalado na Usina, com a carenagem fechada (a, b, c, d, e), mostrando o seu posicionamento acima do Lavador/Separador (f, g, h) e cilindro despolpador sem a carenagem, mostrando a peneira desenvolvida para guaraná encaixada em posição de trabalho (i, j, k, l). Material todo em aço inoxidável.

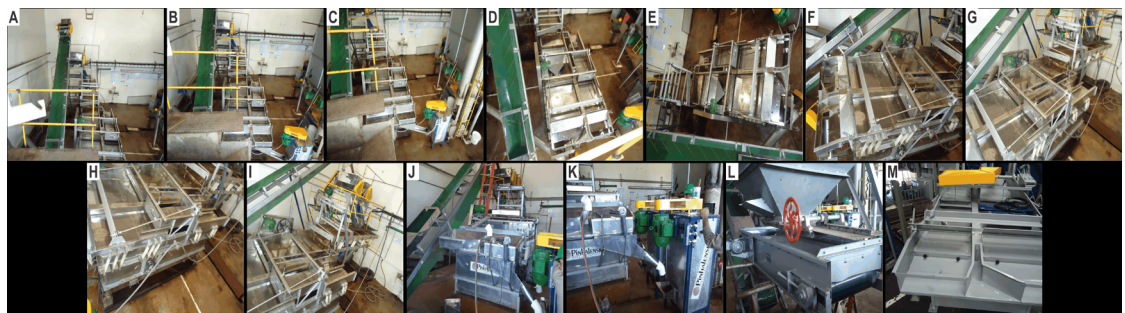


Figura 6 – Detalhes do Lavador/Separador, confeccionado em aço inoxidável (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l) e opção de Lavador/Separador, construído em aço-carbono (m).



Figura 7 – Vista geral da Usina de Processamento Pós-Colheita de Guaraná instalada na Jayoro - A: Moega de Recepção; B: Transportador; C: Despolpador; D: Lavador/Separador; E: Desarilizador e, F: Secador rotativo. Todos os equipamentos confeccionados em aço inoxidável.



Figura 8 – Sequência de imagens dos testes com o primeiro protótipo de Desracemador mostrando vista geral do equipamento com os preparativos para os testes (a, b, c, d, e), detalhes do cilindro/batedor com peneiras (f, g, h), frutos livres dos racemos (i, j) e, racemos separados (k, l).