

# OBSTÁCULOS ÀS INOVAÇÕES NA CADEIA PRODUTIVA DA CERA DE CARNAÚBA

por Karla Brito dos Santos\*  
Jaíra Maria Alcobaça Gomes\*\*  
Weldo da Luz Nascimento\*\*\*

## RESUMO

O objetivo deste artigo é identificar as inovações ocorridas ao longo do tempo nos elos da produção do pó de carnaúba, da indústria de cera de carnaúba e dos fornecedores de máquinas e equipamentos da cadeia produtiva da cera de carnaúba, a fim de compreender os obstáculos que interferem na competitividade dessa cadeia. As informações são baseadas em pesquisa de campo nos três elos investigados. Nos carnaubais, a extração do pó continua sem grandes alterações no seu padrão tecnológico. As indústrias de cera de carnaúba desenvolveram novos tipos de cera, controles de qualidade do pó e da cera e introduziram novos canais de comercialização. A cera de carnaúba continua sendo destinada prioritariamente ao mercado externo, como matéria-prima, denotando o baixo investimento pela indústria na agregação de valor, caracterizando a ausência de cultura empreendedora neste segmento.

## 1 INTRODUÇÃO

A atividade produtiva da cera de carnaúba interliga-se fortemente com a história econômica do Piauí, desde o século XIX, contribuindo para o desenvolvimento econômico de vários municípios formando sociedades que viviam a partir de influências dos setores bem-sucedidos da extração do pó e produção da cera de carnaúba.

Em decorrência do comércio globalizado, faz-se necessário que as empresas sejam competitivas; e a inovação ligada a processos, produtos ou serviços é a chave para obtenção e manutenção da competitividade. O processo de inovação, descrito

por Martin (1994), citado por Waack (2000), engloba uma sequência de atividades que, partindo da invenção (científica ou não), vai se transformar em um sucesso comercial que pode colocar o empreendimento num patamar competitivo diferenciado.

Segundo Stal *et al.* (2006), no atual quadro econômico, o êxito empresarial depende cada vez mais da capacidade de a empresa inovar tecnologicamente, colocando novos produtos no mercado, a um preço menor, com uma qualidade melhor e a uma velocidade maior do que seus concorrentes.

As informações sobre o padrão tecnológico em três elos da cadeia produtiva de cera – produção do pó, indústria da cera e fornecedores de máquinas – foram obtidas através da aplicação de questionários em 38 carnaubais de 28 municípios do estado do Piauí, de outubro a dezembro de 2003.

Foram entrevistados 269 trabalhadores da atividade extrativa do pó de carnaúba - 48,34% da equipe de corte da palha; 9,29%, da de secagem; 29%, da batção - e 68 proprietários, distribuídos em 42 propriedades com exploração de carnaúba.

A discussão do padrão tecnológico da cera de carnaúba teve por base a aplicação de questionários em 6 indústrias, no período de janeiro a setembro de 2004, com informações referentes ao ano de 2003. Foram abordadas questões sobre a mão de obra empregada, instrumentos, máquinas e equipamentos utilizados. Estas empresas estão localizadas nos municípios piauienses de Parnaíba, Esperantina, Piripiri, Picos, Campo Maior e Teresina.

Os dados das máquinas utilizadas na batção da palha de carnaúba para a retirada do pó e das

máquina e equipamentos para a indústria de cera foram obtidos por meio de questionários aplicados com o fornecedor estabelecido na cidade de Fortaleza (CE).

O objetivo desse artigo é identificar as inovações ocorridas ao longo do tempo nos elos da produção do pó de camaúba, indústria de cera de camaúba e dos fornecedores de máquina e equipamentos da cadeia produtiva da cera de camaúba, a fim de compreender os obstáculos que interferem na competitividade dessa cadeia.

## 2 INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE

Para Schumpeter (1998), as inovações no sistema não aparecem, via de regra, de tal maneira que primeiramente as novas necessidades surjam espontaneamente nos consumidores e então o aparato se modifique sob sua pressão. Não negamos a presença desse nexos. Entretanto, é o produtor que, via de regra, inicia a mudança econômica e os consumidores são educados por ele, se necessário - são, por assim dizer, ensinados a querer coisas novas ou coisas que diferem em um aspecto ou outro daquelas que tinham o hábito de usar. Portanto, apesar de ser permissível e até necessário considerar as necessidades dos consumidores como força independente e, de fato, fundamental na teoria do fluxo circular, devemos tomar uma atitude diferente quando analisamos a mudança.

A invenção é entendida como uma ideia potencialmente aberta para a exploração comercial, mas não necessariamente realizada. Na ideia de inovação está implícita uma ênfase na exploração comercial e a difusão está relacionada como novos produtos e processos que se propagam pelos mercados potenciais. Partindo de tais definições, Schumpeter (1998) menciona cinco tipos de inovação: a introdução de um novo bem, a introdução de um novo método de produção, a abertura de um novo mercado, a conquista de uma nova fonte de suprimento de matéria-prima e o aparecimento de uma nova estrutura de organização em um setor.

A inovação não é invenção. O tempo pertence mais à economia do que à tecnologia. As inovações não tecnológicas – inovações sociais ou econômicas – são, no mínimo, tão importantes quanto as tecnológicas (DRUCKER, 2001, p. 37).

Por exemplo, a inovação pode ser a descoberta de novos usos para velhos produtos; nesse caso, não ocorreu inovação tecnológica, mas econômica.

Uma das funções de uma empresa é a inovação definida, por Drucker (2001), como a tarefa que dota os recursos humanos e materiais de novas e maiores capacidades para produzir riquezas; também definida como a conversão das necessidades da sociedade em oportunidades para negócios lucrativos.

As mudanças na sociedade, na economia e no mercado são fatores que devem ser considerados pela empresa para responder a questão “qual deveria ser o nosso negócio”; por isso, a inovação é o meio pelo qual uma empresa mantém sua competitividade.

Existem três tipos de inovações para todas as empresas: no produto ou no serviço (inovação no produto); na localização do mercado e de comportamento e valores de clientes (inovação social); e nas várias habilidades e atividades necessárias para produzir produtos e serviços e para trazê-los até o mercado (inovação administrativa) (DRUCKER, 2001, p. 46). Entretanto, apresenta-se certa dificuldade de medir o impacto e/ou importância das diversas inovações, exigindo do empresário uma cultura empreendedora na tomada de decisão.

O Manual de Oslo (OECD, 1992), citado pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2005), define a inovação tecnológica como a implementação de produtos (bens e serviços) ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa. Produto tecnologicamente novo, portanto, é aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, usos pretendidos, *software* ou outro componente imaterial incorporado) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pelas empresas. A inovação de produto também pode ser progressiva, através de significativo aperfeiçoamento tecnológico do produto já existente, mas cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aprimorado. Já a inovação de processos refere-se a processo tecnologicamente novo ou substancialmente

aprimorado que envolve a tecnologia de produção nova.

Segundo Stal *et al.* (2006), o Manual de Oslo, delineado para servir de guia para a coleta de dados em inovação tecnológica, faz uma diferenciação entre inovação tecnológica e atividade inovativa. O manual considera como inovação tecnológica apenas a introdução de um novo bem ou de um novo método de produção. As atividades inovativas foram classificadas em sete grupos, entre eles: pesquisa e desenvolvimento, engenharia industrial, *marketing* de novos produtos, aquisição de tecnologia intangível (aquisição de tecnologia na forma de patentes, licenças) e aquisição de tecnologia tangível (aquisição de máquinas e equipamentos). Nesse artigo, os termos serão tratados indistintamente.

Conforme o IBGE (2005), comparando os dados da primeira pesquisa, no período de 1998-2000, com os dados da segunda, de 2001-2003, o número de empresas que introduziu produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado aumentou de 22,7 mil para 28 mil; no entanto, em termos percentuais, permaneceu em torno de um terço das empresas pesquisadas. Porém, das empresas que inovaram, apenas 2,7% lançaram produtos que podem ser considerados realmente novos no mercado nacional e só 1,2% passou a usar processos produtivos inéditos.

Ainda segundo a mesma publicação, o caminho para o Brasil deixar a 51ª colocação no *ranking* de nações competitivas é árduo, em decorrência das dificuldades do empresário brasileiro em acompanhar as inovações tecnológicas mundiais, pela escassez de capital, da prevalente cultura não inovadora, juros altos e burocracia.

Ao mesmo tempo em que a ausência de cultura prejudica as inovações, Waack (2000, p. 331) diz que se encontram empresários altamente criativos e que se arriscam em aventuras tecnológicas, mas, deficientes em gestão profissional (ferramentas gerenciais, tais como, gestão de recursos, contratos e patentes, entre outros), que não obtêm sucesso. Deixam ou erram na análise das necessidades e demandas sociocomerciais e não contemplam adequadamente o ambiente institucional em que estão inseridos. A invenção deixa, portanto, de se tornar uma inovação.

### 3 EVOLUÇÃO DO PADRÃO TECNOLÓGICO NA PRODUÇÃO DO PÓ DE CARNAÚBA

A camaúba é uma planta nativa do nordeste brasileiro. O pó de camaúba é extraído de suas folhas, em quatro etapas. A primeira é o corte das folhas, realizado por grupos de pessoas, geralmente homens, que, dependendo da região, são denominados de equipe, parelha ou turma, recebendo denominações locais conforme a função, a saber: vareiro, aparador, juntador, desenganchador, carregador, lastreiro e cozinheiro. Nesta etapa, é utilizada uma vara predominantemente de bambu, cujo tamanho varia de 5 a 14 metros e o peso de 1 a 40 quilos, com uma foice presa na ponta para cortar as folhas; os talos são retirados com faca ou facão; depois, eles formam os feixes com 25 ou 50 folhas, classificando-as em olho (folha fechada) ou palha (folha aberta).

Essas características do corte da palha são mantidas desde o século XIX, quando a camaúba começou a ser explorada economicamente, diminuindo apenas o número de cortes ao ano, que passou de dois para um. Entretanto, foi observado, mais recentemente, o uso, pelos trabalhadores, de óculos escuros, camisas de mangas longas e chapéus com o intuito de melhorar as condições de trabalho, evitando maiores acidentes no trabalho.

A Universidade Federal do Piauí (UFPI), através de financiamentos do Banco do Nordeste e da Finep, está desenvolvendo um equipamento para o corte.

Depois de cortadas as palhas e formados os feixes, os mesmos são transportados para o lastro (local onde ocorrerá o processo de secagem das folhas), utilizando-se animais, carroças ou caminhonetes. Os veículos podem ser fretados e os animais podem ser emprestados ou do próprio trabalhador. A utilização de veículos introduz um novo meio de transporte, embora o que predomine seja o de uso de animais (jumento).

O processo de secagem consiste em retirar ou reduzir a umidade existente nas folhas para facilitar a retirada do pó, através do sol - processo de secagem natural. Essa etapa ocorre em uma área limpa, da qual é retirada a vegetação, denominada lastro. As folhas são colocadas para secar, podendo ser uma a uma, sobrepostas (variando de

2 a 5 folhas) ou em feixes entreabertos. A quantidade de dias necessários para que as folhas fiquem secas e possam ser utilizadas na batção varia de 1 a 15. Verificou-se que 45,5% dos informantes deixam-nas secar por até cinco dias, sendo colocadas uma a uma ou sobrepostas de 1 a 5 folhas. Apenas nos municípios pesquisados de Joaquim Pirese de Luzilândia, a secagem leva mais de 15 dias, porque os feixes são colocados na posição entreaberta, com 25 folhas, exigindo mais tempo para secar.

Nas Mesorregiões Centro-Norte e Norte do Piauí, verificou-se o armazenamento das palhas para a batção em forma de cupim (feixes de palhas amontoados), para que as palhas da parte superior sirvam de proteção para as outras que estão abaixo, quando ocorrer chuva.

A primeira inovação para melhorar a secagem das folhas foi feita por uma indústria de Parnaíba (PI) que, na década de 1950, fez um pedido de patente de invenção ao extinto Departamento Nacional de Propriedade Industrial, relativo a um secador de palhas de carnaúba, consistindo de uma estufa conjugada a um aparelho "riscador" de palhas verdes e de um batedor de palhas já secas (BAYMA, 1958, p. 47). Essa iniciativa contou com a cooperação do Ministério da Agricultura que, nesta mesma década, concedeu empréstimos à indústria, visando melhorar o processo de extração de pó, substituindo o existente por outro que utilizasse meios mecânicos.

Segundo Carvalho (1942), vários tipos de secadores horizontais, verticais, circulares ou rotativos fabricados para as indústrias de substâncias oleaginosas poderiam ser adaptados para a carnaúba; ele sugere o do tipo a ar quente como sendo o de melhor possibilidade.

A máquina para batção desenvolvida no projeto consiste de um motor interligado a um braço, onde na sua ponta existem várias hastes vibratórias, que, com a ajuda deste motor, vibram em meio às palhas e fazem o pó se desprender da mesma, caindo em uma superfície onde se possa recolhê-lo sem muitas impurezas. Desta máquina, foi desenvolvido um protótipo cujo funcionamento foi testado com bons resultados. Este equipamento tem como vantagem a não trituração da palha, podendo a mesma ser aproveitada para outras utilizações, como o artesanato e a construção civil.

De acordo com o relatório técnico final do

Projeto "Uso Alternativo da Energia Solar na Elevação do Rendimento de Pó Cerífero da Carnaúba", coordenado pelo professor Raimundo Tomaz, da UFPI, verificou-se que, após os testes feitos, a produtividade média do secador desenvolvido no projeto foi maior, frente ao método tradicional, diminuindo também a quantidade diária de exposição ao sol. Este tipo de secador solar apresentou como desvantagem o fato de não ser desmontável, dificultando o processo produtivo, que exige deslocamento na área do carnaubal. Assim, indicou a necessidade de se fabricar um secador móvel.

O modelo de secador móvel ou desmontável está sendo desenvolvido pelo projeto "Desenvolvimento de Equipamento de Corte, Secador Solar e Coletor de Cera de Carnaúba", sob coordenação do professor José Ribeiro dos Santos Júnior, do Centro de Ciências da Natureza (CCN), da UFPI. Sua metodologia de montagem se assemelha a de uma "barraca de camelô", por utilizar um tempo muito pequeno, em torno de 15 minutos, para montagem e desmontagem da estrutura, de acordo com os testes preliminares.

Este secador tem uma área de 45m<sup>2</sup>, capacidade para secar cinco mil palhas de uma vez, em um tempo de 36 horas. Além disso, as palhas ficam estendidas, podendo ser batidas dentro do próprio secador. Segundo o professor José Ribeiro, de acordo com os cálculos baseados na capacidade do secador, o mesmo permite a secagem de 150.000 palhas no decorrer de trinta dias.

Estas invenções não seguiram as diversas etapas necessárias para se tornarem inovações. Segundo Martin (1994), citado por Waack (2000), o processo de inovação engloba uma sequência de atividades. A invenção necessita de desenvolvimento e engenharia para se tornar um protótipo, que, por sua vez, precisa obter a atenção de um empreendedor, além da existência de uma real demanda socioeconômica e um ambiente favorável, política e socialmente.

### 3.1 Batção manual

Uma característica da batção manual é que as folhas secas são armazenadas e durante toda a entressafra é extraído o pó. Retirado o pó, as

palhas são aproveitadas na fabricação artesanal de utensílios domésticos e/ou de decoração, proporcionando trabalho e renda durante todo o ano. O pó não chega a ser armazenado; é comercializado logo após ser extraído, devido à precária condição financeira dos trabalhadores. A batição com cacete e a fabricação de produtos artesanais são realizadas, em geral, com trabalho familiar.

Na batição manual, as palhas são riscadas com facas ou trincha (instrumento de lâminas afiadas) e secadas ao sol (lastro). Após essa etapa, são levadas para um quarto fechado, sendo suspensas em suporte de madeira e batidas com cacete (pedaço de madeira utilizado para extrair o pó). O pó resultante da batição manual possui uma menor quantidade de impurezas, resultando em maior qualidade, podendo ter até 100% de rendimento de cera.

### 3.2 Batição mecânica

As palhas são levadas em feixes pelos carregadores para a bandeja da máquina de bater, as quais passarão pelos seguintes passos: são batidas contra uma fileira de lâminas revolventes dentro do cilindro, cujos pedaços de folhas (bagana) saem pela extremidade oposta e as partículas de pó cerífero são retiradas por sucção, passando por uma fina tela de arame e jogadas para o minhocão (um balão de tecido com capacidade para 300 kg de pó), sendo, em seguida, transferido o pó para sacos que variam de 25 a 30 kg, para facilitar o transporte e armazenamento.

A máquina é colocada sobre uma carroceria, que é puxada por carro ou trator e utiliza como combustível o óleo diesel. Em alguns municípios, para funcionamento da máquina, é usado o combustível do próprio veículo que está puxando a carroceria com a máquina. Para a batição das palhas, são necessários de três a dez trabalhadores. A capacidade de batição diária varia, podendo ser de 100, 200 e 300 milheiros de palhas. O produto final da batição mecanizada é o pó cerífero e o subproduto é a bagana (utilizada como cobertura de solos na agricultura).

Os maiores problemas dessa batição são a grande quantidade de impurezas, desperdício de pó e das folhas.

Os trabalhadores da batição mecânica são os seguintes: “carregador”, responsável por conduzir as palhas, em feixes, até o caminhão, onde está acoplada a máquina de bater (nas regiões Sudoeste e Sudeste); “encarregado por colocar as palhas na bandeja da máquina” ou seador (na Mesorregião Sudeste), que coloca as palhas na bandeja da máquina de bater; “baganeiro”, responsável por recolher as palhas trituradas (bagana) que saem pela extremidade oposta à bandeja da máquina; e o “cozinheiro” responsável pela alimentação dos trabalhadores. Nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste piauienses, Picos e Floriano, também consta na equipe o “motorista”, responsável pela condução do caminhão com a máquina de bater.

A primeira versão da máquina utilizada na batição surgiu em 1938, com o nome “Guarany Ciclone”. “É uma máquina pequena, portátil, não maior do que uma mesa de escritório e pesando cerca de 280 quilos” (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 1972, p. 60). A máquina de bater ou extratora de pó tem sido adquirida no Ceará. As empresas comercializam-nas sob encomenda.

Nos municípios das mesorregiões de Picos e Floriano, a máquina de bater é adaptada a um caminhão preparado com uma estrutura de madeira fechada, onde existem duas aberturas, uma na parte superior, para a saída do pó direto no balão feito de tecido, com capacidade para 300 kg de pó, e outra na lateral, por onde sai a bagana.

Essa forma reduz um pouco o desperdício de pó, devido ao pequeno deslocamento do trabalhador que leva os feixes de palhas para a máquina, pois, o caminhão percorre todo o lastro espalhando a bagana, de forma a deixar a área pronta para a plantação de culturas, como, milho, feijão, etc., diferentemente da forma que utiliza caminhonetes estacionadas no local da batição, observado nas demais Mesorregiões pesquisadas, que necessitam de uma pessoa específica para espalhar a bagana, além de uma maior movimentação do responsável por trazer os feixes de palha para a máquina.

Verificou-se que, ao longo do tempo, houve uma preocupação em introduzir métodos e máquinas que diminuíssem o desperdício e aumentassem o rendimento do pó. Essa introdução, na década de 1930, mostrou-se um avanço na atividade extrativa da carnaúba, pois,

somente a forma manual era utilizada. Ela não chegou a substituir totalmente a batção com cacete, já que esta ainda é empregada, sobretudo, por aqueles trabalhadores que usam a palha para o artesanato.

#### 4 EVOLUÇÃO DO PADRÃO TECNOLÓGICO DA CERA DE CARNAÚBA

A extração de cera de carnaúba oriunda do pó das palhas era utilizada para fabricação de velas. Neste processo, utilizavam-se grandes tachos com a mistura de pó e água para ser cozida e transformada em “pasta” que, posteriormente, seria moldada até se transformar em velas.

Após a utilização da cera como matéria-prima para velas, em 1883 foram enviados, para a Inglaterra, 397 kg de cera para análise na cidade de Liverpool e, a partir de 1889, começou a produção de cera de carnaúba para exportação.

As primeiras tentativas de utilizar algum tipo de máquina foram realizadas pelo proprietário de uma pequena área de carnaúbal no Piauí, Evaristo Miguel Reis, responsável pela primeira invenção. Um protótipo do seu aparelho foi testado, em 1935, e entrou em operação um ano ou pouco depois (BNB, 1972, p. 58). Esta máquina foi patenteada, sendo abandonada com a descoberta de um novo método de extração de cera. Uma empresa localizada na cidade de Parnaíba (PI) também fez experiências desse tipo em fins da década de 1940.

Na década de 1950, foi introduzida, na fabricação de cera, a máquina conhecida como escamadeira, também inventada por esta mesma empresa localizada em Parnaíba.

Outra empresa, também do município de Parnaíba, buscou novas soluções para o beneficiamento mecanizado do pó de carnaúba. Estas firmas conseguiram desenvolver máquinas por meio das quais se obtém a cera em pó, que é utilizada na indústria farmacêutica e de cosméticos. Estes tipos de ceras são conhecidos no mercado como “atomizada” e “micronizada”. A máquina que as produz é denominada de “atomizador” e vem sendo utilizada desde 1975.

#### 4.1 Produção tradicional da cera

A estrutura física das pequenas fábricas artesanais é muito precária, consistindo de casas de construções rústicas, nas quais os trabalhadores desenvolvem suas atividades vestidos com roupas comuns, sem a mínima proteção. Os insumos utilizados ficam restritos à lenha e à água, onde, o primeiro, através de sua queima, serve como energia e o segundo faz parte do processo na fase de fusão, juntamente com o pó.

No modo tradicional de produção, a fabricação de cera constitui-se das operações de fusão, filtração e resfriamento ou solidificação.

O pó é colocado em latas de flandres de 20 litros-tachão de zinco ou ferro moldado-, juntamente com água, e essa mistura é levada diretamente ao fogo. Segundo Lima (1974), a mesma é composta de 15 kg de pó para 30 litros de água, sendo aquecida até derreter, por isso é que é conhecida como a fase de fusão, não havendo controle de temperatura. A cera líquida é jogada em prensas para filtrar. “Essa filtração é feita com as prensas de madeira em tudo semelhantes às usadas na fabricação rotineira de farinha de mandioca” (BAYMA, 1958, p. 33). Depois, a cera cai em formas para esfriar, solidificar e sofrer a quebra. O resfriamento ou solidificação ocorre de forma natural e vagarosamente.

Após essas fases, há a separação da cera restante, chamada “borra”, a qual é novamente colocada em recipientes e levada de volta ao fogo para derreter, sem o acréscimo de água, em um tempo médio de trinta minutos. Finalmente, é filtrada novamente na prensa e transformada em blocos retangulares de 5 cm de espessura para sofrerem novamente os processos de resfriamento, solidificação e quebra e, depois, ser vendida para as indústrias refinadoras, podendo ser obtidos 30% a mais de cera através de um processo que utilize solvente. Este procedimento é feito para o pó de “palha”. No caso do pó de “olho”, é levada ao fogo uma única vez e prensada, separadamente, sem água.

Essa forma de extração foi praticamente extinta no Estado do Piauí pela pressão exercida pelas indústrias beneficiadoras, que preferem comprar o pó e não a cera bruta para transformação. É claro que isso repercutiu em perda para os produtores que vendiam um produto semielaborado e

passaram a vender somente a matéria-prima.

#### 4.2 Etapas de produção da cera no processo moderno

De acordo com 83,3% dos entrevistados, são realizados testes laboratoriais quando da chegada do pó na indústria e apenas 16,7% não utilizam nenhum método de controle de qualidade no pó que recebem. Esse processo se dá para identificar possíveis adulterações por parte dos fornecedores. As indústrias que não possuem laboratórios enviam amostras para laboratórios externos.

O processo de produção da cera tem início com o pó sendo colocado em extratores arescido de palha de arroz, solvente e água, ocorrendo o aquecimento até atingir o ponto de fusão (80° a 90°C). Nos extratores, são eliminados resíduos de palha de arroz e solvente – a “borra” –, os quais são separados da cera líquida e podem ser aproveitados como adubo.

A condensação é o processo no qual o solvente sofre um resfriamento através de jatos de água para condensar-se e voltar à forma líquida; depois, é bombeado para o “separador”, no qual ocorre a separação do solvente da água, para que este retorne ao processo inicial. Durante a produção, o solvente é reutilizado várias vezes, perdendo cerca de 5% de seu rendimento a cada reutilização.

A mistura de cera e solvente é bombeada, em seguida, para o sistema de destilação, onde ocorre a separação da cera líquida do solvente na forma de vapor; este ocupa a parte superior e a cera, a inferior do destilador.

Antes da filtração em si, a cera é depositada no tacho de derreter; neste recipiente, será adicionado o toncil e a diatomita, insumos químicos conhecidos também como auxiliares filtrantes utilizados para melhorar a qualidade da cera. Esta é filtrada através de papel e/ou tecido-filtro, que formam paredes facilitando a eliminação da dorofila com o toncil e de impurezas através da diatomita. Desta etapa, resultam resíduos chamados de “barro”, os quais são novamente submetidos ao processo produtivo, visto ainda conter uma média de 30% de cera.

Em seguida, a cera é bombeada para os tachos de clarear, recebendo o peróxido de hidrogênio para que ocorra o processo de clarificação. Então, é

retirada uma pequena quantidade de cera para análise das características físico-químicas. Esse processo vai permitir a classificação da cera em tipos 1, 3 e 4, segundo as especificações necessárias para a comercialização da AMEWAX (*American Wax Refiners Association*).

A cera chega à escamadeira na forma líquida (aquecida) e, ao passar por um cilindro giratório, ocorre o resfriamento. O cilindro contém água corrente e fria, para solidificar a cera, e lâminas, para, depois, dar a forma de escamas. Além desta forma, podem existir até doze diferenciações.

De acordo com informações levantadas em visita técnica a indústrias beneficiadoras de cera de carnaúba, pertencentes a grupos cearenses, recentemente instaladas no Piauí, observaram-se os tipos de ceras centrifugadas. Ressaltamos anteriormente que as ceras “atomizada” e “micronizada” foram desenvolvidas por empresas localizadas na cidade de Parnaíba, sendo as mesmas detentoras das tecnologias de produção. Não se observou a produção de outros tipos de cera, além do tipo refinado (em barra e escamada), nas indústrias piauienses, desconsiderando as duas empresas de Parnaíba.

A embalagem é feita em sacos plásticos, que recebem a cera logo após a escamação, devido à utilização da ensacadeira que faz parte da escamadeira. Esta possui lâminas giratórias que trituram a cera e a lançam no interior dos sacos, de capacidade para 25 kg, próprios para comercialização, os quais serão armazenados nos galpões. O funcionamento dessa máquina demanda dois ou três trabalhadores.

O armazenamento é feito separando a cera, por sua classificação, e empilhando os sacos. O transporte da cera até o porto de Mucuripe, em Fortaleza, é feito em caminhões próprios das indústrias ou através da terceirização do serviço.

Nas indústrias modernas, são utilizados caldeiras, extratores, trituradores, condensadores, filtros, destiladores, condensadores, separadores de água e solvente, tanques para solvente, escamadeiras, tachos para derreter e torre de refrigeração. A energia para mover as máquinas é o vapor, adquirida de caldeiras abastecidas com lenha. A distribuição da energia para as diversas fases do processo ocorre através de canalizações que interligam as máquinas. Todas essas máquinas e equipamentos podem ser fabricados

no Piauí por uma empresa localizada em Teresina. No entanto, segundo informações obtidas em entrevista, a referida empresa tem recebido poucos pedidos.

A forma utilizada pelas indústrias localizadas no Estado para obter informações sobre fornecedores de máquinas apontou que as fábricas de equipamentos do Piauí não foram escolhidas. A cidade de Fortaleza aparece como sendo a sede das empresas fabricantes de máquinas e equipamentos, mostrando o seu papel dentro da cadeia produtiva da cera, e Teresina aparece citada por apenas uma empresa, fato que ocorre porque esta indústria adquire as peças no Ceará ou mesmo em Teresina e montam-na, não sendo detentora da tecnologia.

Observa-se que ocorreram, portanto, inovações na forma de extração da cera, com a mecanização de todas as etapas e preocupação com o reaproveitamento de resíduos e da água e também na forma de apresentação da cera – refinada (escamada e em barra), centrifugada (escamada e em barra) e micronizada e atomizada.

#### **4.3 Treinamento e a utilização de equipamentos de proteção**

Mais de 80% das indústrias pesquisadas realizam treinamentos com seus funcionários, que ocorrem nos seguintes setores: destilaria, refinaria, caldeira e maquinaria; além de noções de primeiros socorros.

A assistência técnica das máquinas e equipamentos nas indústrias ocorre de duas formas, segundo a pesquisa direta. Na grande maioria das empresas pesquisadas (83%), a assistência é realizada pelos próprios funcionários e 17% utilizam empresas terceirizadas.

Todos os entrevistados responderam que não constituíram parcerias com outras empresas ou instituições para o desenvolvimento de máquinas e equipamentos ou utilização de tecnologia nas várias seções da indústria.

Observou-se a utilização de botas, luvas, óculos e máscaras pelos trabalhadores em suas atividades diárias. Verificou-se, também, que apenas em uma empresa, correspondendo a 16,66% dos entrevistados, os funcionários usam tampão para ouvido. Dentre as firmas, apenas uma apresentou número muito reduzido de

equipamentos de proteção; notadamente, botas, luvas e capacetes.

Atualmente, o setor industrial vem buscando cada vez mais apresentar qualidade em seus produtos e eficiência nos processos para aumentar a confiança dos clientes. Por esta razão, o sistema de certificação é um fator de grande importância, pois, vem mostrar que o produto possuído do certificado passou por vários procedimentos que lhe garantem a qualidade, desde a matéria-prima até o final.

Neste sentido, os industriais foram questionados sobre a existência de certificação no segmento de cera de carnaúba. Das empresas pesquisadas, 33,3% responderam possuir certificado de qualidade ISO 9002, acrescentando que o motivo dessa preocupação ocorre principalmente para melhorar a imagem da empresa no mercado externo. Por outro lado, 66,7% não possuem este certificado, alegando não necessitar destas normas ou, ainda, pelo fato de o lucro não cobrir os custos.

Atualmente, o comércio internacional da cera de carnaúba produzida no Piauí é realizado com o apoio dos corretores que residem na cidade de Fortaleza. Entende-se que seria necessário um maior conhecimento, por parte das indústrias produtoras de cera de carnaúba, dos seus compradores e de sua demanda, uma vez que se tem a informação de que as empresas que compram cera de carnaúba dos industriais piauienses são grandes distribuidores do produto - localizados na Alemanha, no caso do continente europeu; nos Estados Unidos, na América do Norte; e também no Japão, na Ásia. Essa demanda seria a norteadora das indústrias. Assim, as inovações necessárias para atendê-la seriam evidenciadas e os industriais seriam motivados a inovar, pois, as indústrias de cera vêm apresentando apenas novas formas do mesmo produto.

#### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nos carnaubais, a extração do pó de carnaúba continua sendo feita como há muitos anos. O corte da palha, da mesma forma. A introdução da máquina de bater, que ocorreu no final da década de trinta, permanece até os dias atuais. Embora tenham ocorrido várias tentativas de utilização de



secadores, a secagem das palhas também continua sendo realizada da mesma maneira de antes.

Com o avanço da produção moderna de cera, na década de 1940, abriu-se espaço para o aparecimento de novos tipos de cera, além daquela produzida nas fábricas tradicionais. Têm-se agora as ceras extraídas a partir do uso de solventes, classificadas como 1, 3 e 4, de acordo com o tipo de matéria-prima e características físico-químicas diferentes. Na cidade de Parnaíba, duas indústrias começaram a buscar, através de pesquisas, novas estruturas, máquinas e equipamentos que melhorassem o processo de extração do pó e da produção de cera.

As indústrias de cera de carnaúba, como se mostrou, apresentaram novas formas do produto – cera micronizada e atomizada -, na década de setenta. No entanto, os produtores informaram nos questionários não manter nenhuma parceria com outras empresas no desenvolvimento de máquinas e equipamentos e na pesquisa de novos produtos e aplicações, embora tenham citado máquinas e equipamentos e matéria-prima como itens que precisam ser melhorados no atual processo de produção.

Entende-se, portanto, que as indústrias de cera, em decorrência do não investimento em pesquisa e inovação, não estão agregando valor ao produto, comprometendo, assim, sua competitividade. A cera de carnaúba continua sendo exportada como matéria-prima, denotando o pouco aproveitamento desse produto, que possui muitas utilizações, por parte da indústria nacional. Entretanto, é preciso considerar que a indústria de cera de carnaúba faz parte dos setores tradicionais, que têm uma baixa taxa de inovação, inclusive dita congênita, pois, são chamados de tradicionais justamente porque fazem pouca inovação. Os produtos do setor tradicional têm um ciclo de vida muito lento. De um lado, o empresário não pode gastar com inovação muito mais do que o mercado exige. Mas, por outro, as inovações têm um ciclo muito longo na cadeia produtiva da cera de carnaúba.

O empresário da cadeia produtiva da cera de carnaúba precisa perceber a P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e a inovação como meios para aumentar a produtividade e a competitividade e para reduzir custos, exigindo uma divulgação mais ampla da necessidade de inovar. Embora o pouco

investimento em pesquisa não seja uma característica apenas da indústria da cera, mas da indústria nacional, porque falta uma postura ou uma cultura de inovação nas empresas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Acarnaubeira e seu papel como uma planta econômica**. Fortaleza: ETENE, 1972.

BAYMA, Cunha. **Carnaúba**. Rio de Janeiro: Edições SAI. Produtos rurais. n. 9. 1958.

CARVALHO, Joaquim Bertino de Moraes. **Ensaio sobre a carnaúba**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1942.

COSTA FILHO, Raimundo Tomás. **Uso Alternativo da Energia Solar na Elevação do Rendimento do Pó Cerífero da Carnaúba**. Teresina, set. 2002.

DRUCKER, P. F. **O melhor de Peter Drucker: a administração**. Tradução de Arlete Simille Marques. São Paulo: Nobel, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC)**. Rio de Janeiro, 2005.

LIMA, Correa. **Acarnaubeira, a árvore da vida**. Discurso proferido na sessão de 19/11/1973 na Câmara de Deputados. Brasília: Centro de Documentação e Informação Coordenação de Publicação, 1974.

SCHUMPETER, J. **A Teoria do Desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucro, capital, juro e o ciclo econômico**. Tradução Maria Sílvia Possas. 3 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

STAL, E. et al. **Inovação: como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo: Clio Editora, 2006.

WAACK, Roberto S. Gerenciamento de Tecnologia e Inovação em Sistemas Agroindustriais. In: ZILBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos F. (Org.). **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000, p. 323-347.

\* Professora do Dep. de Planejamento e Política Agrícola (CCA/UFPI) e Mestre em Economia Rural (UFPB); e-mail: santkar@ufpi.br.

\*\* Professora do PRODEMATROPEN/UFPI e Dep. de Economia/UFPI e Doutora em Economia Aplicada/ESALQ/USP; e-mail: jaira@ufpi.edu.br.

\*\*\* Geógrafo (UFPI); e-mail: weldoluz@ig.com.br