

## Avaliação do processo produtivo de polpas de frutas congeladas

### Evaluation of the productive quality for processing the frozen fruit pulps

RIALA6/1295

Estela SEBASTIANY<sup>1\*</sup>, Elizanilda Ramalho do REGO<sup>2</sup>, Marcos José Salgado VITAL<sup>1</sup>

Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil/+55 13 3227 6882, e-mail: esebastiany@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba /Areia, PB, Brasil/+55 83 3362 2300/elizanilda@cca.ufpb.br

Recebido: 04.10.2009 – Aceito para publicação: 25.06.2010

#### RESUMO

No estado de Roraima, os fabricantes de polpas de frutas empregam processos artesanais de produção, os quais não asseguram a qualidade do produto; apesar disso, esse segmento da agroindústria tem se expandido principalmente entre as microempresas. O procedimento de produção de polpas de frutas congeladas empregado em Boa Vista/RR foi avaliado por meio de visitas técnicas e aplicação de *check list* em quatro fabricantes selecionados que produzem polpa de fruta *in natura*. Constatou-se que o processo produtivo das indústrias locais é insatisfatório, sendo necessária a sua adequação às exigências da legislação em vigor. **Palavras-chave.** polpa de fruta, processo produtivo, Roraima.

#### ABSTRACT

In Roraima State, the local frozen fruit pulps producers employ artisanal procedures which do not ensure the quality of the final products; even so, this agroindustry segment has been increasing and predominately among the small companies. The quality of frozen fruit pulps production in Boa Vista/RR was assessed by a technical visit and applying a check list at four selected companies processing *in natura* fruit pulps. Inadequate frozen fruit pulps productive processing at local industries was evidenced, thus being in noncompliance with the legislation in force.

**Key words.** fruit pulp, production process, Roraima.

## INTRODUÇÃO

A Food and Agriculture Organization (FAO) demonstrou que a comercialização de produtos derivados de frutas aumentou mais de cinco vezes nos últimos 15 anos em nível mundial<sup>1</sup>. O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas tropicais e estas têm uma participação bastante expressiva neste volume<sup>2,3</sup>.

A elevada perecibilidade dos frutos leva a perdas expressivas, o que tem estimulado os produtores a desenvolver processos tecnológicos visando aumentar sua vida útil. Dentre os resultados destes esforços, têm-se a produção de polpas de frutas congeladas<sup>4</sup> utilizadas como matéria-prima para o processamento de outros produtos, além do fato de elas serem extremamente práticas para o consumidor, como forma de evitar as consequências da sazonalidade. O crescimento da indústria frutícola no país é resultado, em grande parte, da produção em fábricas de pequeno porte, muitas vezes implantadas para melhorar a renda de pequenos produtores rurais ou aproveitar os excedentes da produção<sup>1,5</sup>. O mercado de polpas de frutas congeladas tem crescido e disseminado-se em todos os estados como um importante segmento da cadeia produtiva<sup>6</sup>.

Para se obter uma polpa de fruta de boa qualidade, os cuidados devem iniciar nos tratamentos culturais, durante a colheita e continuarem no transporte, armazenamento e processamento da fruta. O processamento de polpas de frutas congeladas *in natura* obedece às seguintes etapas: recepção, pré-seleção, pré-lavagem e lavagem, seleção, descascamento e preparo do fruto, despulpamento, acabamento ou refino, tanque pulmão, embalagem, congelamento, armazenamento e distribuição<sup>5</sup>.

Na pré-seleção são separados os frutos maduros e os impróprios. A pré-lavagem e a lavagem são fundamentais; se realizadas de modo inadequado, permitirão a incorporação de elementos da superfície da fruta (microrganismos, resíduos de defensivos agrícolas, poeira) à polpa durante o descascamento e esmagamento. A sanitização visa à redução da carga microbiana, enquanto que, na seleção, as frutas são avaliadas quanto à maturação, firmeza, machucaduras e defeitos, a fim de conferir maior uniformidade ao produto. O descascamento e preparo são etapas críticas, devendo-se dispensar cuidados com a higienização. O despulpamento deve ser realizado imediatamente após o descascamento, a fim de diminuir o tempo de exposição das partes desintegradas. O acabamento ou refino visa melhorar o aspecto e a estabilidade física do produto<sup>5,7</sup>.

A embalagem deve oferecer proteção contra oxidação, luz e contaminações, exercendo influência sobre a vida de prateleira. Habitualmente, as polpas são comercializadas em embalagens flexíveis (filmes plásticos ou recipientes de polietileno ou polipropileno) ou tetrapak<sup>1,5,8</sup>.

O congelamento tem como principal finalidade a conservação do produto, e a velocidade desta operação interfere na sua qualidade. É recomendável utilizar um sistema de congelamento rápido, pois o emprego de freezer doméstico requer mais tempo para o congelamento completo, desencadeando reações bioquímicas, físicas e microbiológicas que afetarão a sua qualidade. No período que antecede a distribuição, é recomendável que a temperatura das polpas seja reduzida, pois durante essa operação esta normalmente se eleva<sup>5,9,10</sup>.

As pessoas envolvidas com a produção de polpas de frutas devem ser avaliadas periodicamente quanto a sua saúde, bem como ser conhecedoras das técnicas de manipulação e cuidados higiênicos. Os vasilhames, utensílios, equipamentos e instalações são fontes potenciais de contaminação e devem ser lavados e sanitizados com agentes de limpeza apropriados para indústrias de alimentos. Os equipamentos devem ser de fácil limpeza e a fábrica deve ter *layout* que evite contaminação cruzada<sup>5</sup>.

A segurança é o principal atributo de qualidade dos alimentos; deste modo, os padrões de qualidade e segurança visam assegurar que estes sejam isentos de contaminantes de natureza física, química ou biológica. Atualmente, os órgãos de fiscalização preconizam a utilização das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), com o objetivo de oferecer produtos seguros.

No estado de Roraima, a produção de polpas de frutas, empregadas principalmente na elaboração de sucos, tem se expandido, sobretudo entre as microempresas. A maioria das fábricas emprega processos artesanais e não adota a pasteurização, o que não assegura a qualidade do produto. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o processo produtivo de polpas de frutas congeladas em Boa Vista-RR, a fim de contribuir para uma política agroeconômica e de saúde pública que inclua esta importante atividade produtiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados quatro fabricantes de polpas de frutas congeladas, não submetidas a tratamento

térmico. Visando resguardar a identidade das empresas avaliadas, estas foram identificadas pelas letras A, B, C e D:

-fabricantes A e B: produtores de polpas de frutas com registro no Ministério da Agricultura, microempresas;

-fabricantes C e D: produtores de polpas de frutas sem registro no Ministério da Agricultura, instalados em feira livre, sem registro jurídico (economia informal).

As microempresas avaliadas (fabricantes A e B) correspondem a 100% dos produtores de polpas de frutas que possuem situação jurídica regularizada em Roraima. Por outro lado, o quantitativo de fabricantes que trabalham informalmente é desconhecido.

Os fabricantes foram avaliados quanto à adequação à legislação, através de visitas técnicas e aplicação de lista de verificação, elaborada de acordo com as diretrizes legais<sup>11,12,13,14</sup> e complementada por orientações constantes em Mororó<sup>5</sup>. A lista de verificação foi respondida através de observação *in loco* e informações fornecidas pela empresa, a qual assinou um “Termo de Consentimento” autorizando a visita e acompanhamento do processo produtivo. Também foi assinado um “Termo de Compromisso”, a fim de garantir sigilo quanto à identificação da empresa.

Os principais aspectos abordados na lista de verificação foram:

- autorização para funcionamento (registro no órgão fiscalizador e responsabilidade técnica);

- instalações e edificação (capacidade de produção; localização; características do prédio, paredes, divisórias, cobertura e piso; focos de insalubridade; *layout*; proteção física contra pragas e insetos; estado de conservação; iluminação, instalações elétricas e ventilação; pias, sanitários e vestiários; rede de esgoto; destino dos resíduos; abastecimento de água, controle de pragas);

- equipamentos e utensílios (tipo de material; estado de funcionamento e conservação; quantidade; manutenção preventiva);

- higiene (procedimentos de higienização; treinamento dos funcionários; guarda e estado de limpeza de equipamentos e utensílios; produtos de limpeza);

- manipuladores (treinamento, guarda de artigos pessoais; exames médicos e laboratoriais; aparência; uso de EPIs; higienização das mãos);

- produção (procedência, avaliação, armazenamento e validade da matéria-prima; etapas do fluxo de produção);

- controles (análises laboratoriais e Manual de Boas Práticas de Fabricação).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à documentação, 50% das empresas visitadas não possuíam registro na Delegacia Federal de Agricultura (DFA), 25% possuíam e 25% encontravam-se em fase de renovação do registro. O fato de existirem fábricas funcionando irregularmente é um obstáculo para a expansão do setor, uma vez que a qualidade das polpas de frutas passa a ser duvidosa pelo não atendimento a esta premissa básica. Somente as duas indústrias (50%) que estavam legalmente aptas para funcionar possuíam responsáveis técnicos, o que é exigido pela legislação, uma vez que este profissional possui conhecimentos e competência para garantir a qualidade do produto<sup>11,12,13,14</sup>.

Das quatro indústrias visitadas, três localizavam-se no perímetro urbano e uma no perímetro rural. A capacidade de produção diária das indústrias era bastante variável: de 250 kg até 800 kg diários, sendo que uma das indústrias não soube informar esse dado.

Todas as empresas estavam instaladas em prédios adaptados, ou seja, que não foram construídos especialmente para este fim. Apenas em uma (25%) o prédio era ocupado exclusivamente com as instalações industriais; enquanto outra dividia suas instalações com a residência do proprietário e as demais (50%) se localizavam em feira. Estas condições são similares às constatadas por Bastos et al<sup>9</sup> que, ao avaliar empresas produtoras de polpas de frutas na região Nordeste, verificaram que espaços de residências familiares eram aproveitados para unidades de produção.

Quanto ao acesso às instalações, este era direto e independente em 50% das empresas. Nenhuma das indústrias apresentava suas instalações livres de focos de insalubridade e apenas uma (25%) apresentava *layout* adequado (ordenado, linear e sem cruzamento) e proteção física contra pragas e insetos. Segundo a legislação, a indústria deve ter suas instalações livres de focos de insalubridade, o *layout* e o fluxo devem evitar contaminações cruzadas

e permitir limpeza fácil e adequada, com proteção física contra insetos, roedores e pragas<sup>12,13</sup>. Em trabalho efetuado em Maringá-PR, os autores observaram que 47% dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos analisados apresentaram ausência ou má conservação das telas de proteção<sup>15</sup>.

As fábricas localizadas em feira (50%) estavam instaladas em boxes e não possuíam paredes e divisórias; o espaço de cada produtor era delimitado apenas por equipamentos e utensílios. Nestas indústrias, a cobertura era de telha de amianto e o piso de cimento grosso e sem inclinação. Para as demais indústrias vistoriadas, foi observado que uma (25%) possuía paredes e divisórias em PVC (policloreto de vinila) e outra apresentava essas estruturas em alvenaria, pintadas com tinta a óleo; entre estas, todas possuíam forros em PVC e piso de cerâmica, porém em apenas uma delas havia inclinação suficiente para o escoamento das águas. Desse modo, observa-se que as indústrias avaliadas não apresentavam instalações apropriadas<sup>12,13</sup>. Em relação às fábricas instaladas em feira, a situação era ainda mais grave, pois sua estrutura física e a localização eram totalmente inadequadas, propiciando que o produto sofresse contaminações de diferentes naturezas.

O estado de conservação das instalações foi também objeto de avaliação e em apenas uma das fábricas (25%) foi considerado razoável. Este resultado é condizente com avaliações realizadas em estabelecimentos produtores e comercializadores de alimentos no país: segundo estudo efetuado por Bastos et al<sup>9</sup> em indústrias produtoras de polpas de frutas na região Nordeste, as condições das instalações das empresas avaliadas não estavam dentro das normas para agroindústrias de alimentos. Em pesquisa realizada em estabelecimentos de manipulação de alimentos em Maringá-PR, Veiga et al<sup>15</sup> verificaram que 97% destes apresentavam precárias condições de conservação.

Em relação à iluminação e instalações elétricas, 50% das fábricas foram consideradas satisfatórias. Quanto à ventilação, 50% delas apresentavam ventilação adequada. Porém, para as fábricas instaladas em boxes de feira, este item não foi avaliado, uma vez que estas indústrias eram cobertas, mas não possuíam paredes e divisórias.

Nenhuma das empresas avaliadas possuía pia exclusiva para higienização das mãos na área de produção; resultado análogo ao obtido por Veiga et al<sup>15</sup> em estabelecimentos de manipulação de alimentos em Maringá-PR. O hábito da lavagem das mãos proporciona maior segurança, uma vez que o manipulador é o

principal agente disseminador de microrganismos. Este fato pode ser comprovado através de estudo de caldos de cana comercializados em São Carlos-SP, no qual foram detectados coliformes termotolerantes nas mãos de 37% dos manipuladores, com contagens de organismos heterotróficos atingindo valores de até  $2,0 \times 10^3$  UFC/mão e presença de *Escherichia coli* em uma amostra<sup>16</sup>. Por sua vez, Bastos et al<sup>17</sup> em avaliação das mãos de manipuladores de polpas de frutas congeladas, verificaram a ausência de coliformes fecais em 100% das amostras analisadas; contudo, observaram a presença de *Staphylococcus aureus* em 6% das amostras.

Todas as indústrias possuíam sanitários, mas em apenas uma estes eram de uso exclusivo dos funcionários. Nas demais, os sanitários eram compartilhados: em uma das fábricas, localizava-se na residência anexa às instalações industriais; e, nas fábricas instaladas em feira, eram de uso coletivo de todas as pessoas que circulavam na feira. Quanto aos vestiários, apenas uma das empresas possuía essa dependência. Segundo a legislação, os estabelecimentos devem dispor de vestiários e banheiros convenientemente situados<sup>12,13</sup>.

A maioria (75%) das indústrias tinha o seu lixo recolhido através da coleta pública e uma delas, por situar-se fora do perímetro urbano, desprezava-o em um depósito próprio. Quanto ao destino dos resíduos da industrialização, uma indústria utilizava-os como fertilizante, duas (50%) os comercializavam com fabricantes de rações e uma (25%) descartava-os diretamente no lixo. Em relação à rede de esgoto, 50% das indústrias possuíam fossa séptica e igual percentual lançava seus dejetos na rede pública.

A maior parte das indústrias (75%) era abastecida por água tratada proveniente da rede pública, e uma obtinha a água de poço artesiano, tratando-a posteriormente, através de um clorador. Apenas uma indústria não possuía caixa d'água, sendo que as situadas na feira utilizavam a caixa d'água central daquele local. Nenhuma das empresas realizava o controle da potabilidade. Bastos et al<sup>9</sup>, ao avaliarem a agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste, constataram que 60% das fábricas estudadas utilizavam a água da rede pública; as demais eram supridas por água mineral ou abastecimento próprio (poços artesianos, fontes), após tratamento. Em estudo do cenário tecnológico de processamento de polpas de frutas na Paraíba, foi verificado que a água utilizada nas fábricas avaliadas era proveniente de poços artesianos em 71% dos casos, sendo clorada posteriormente; contudo, de modo semelhante ao observado no presente trabalho,

a concentração de cloro utilizada neste processo não era conhecida, o que pode levar à presença de resíduos de cloro ou à não eliminação dos contaminantes<sup>18</sup>.

Nenhuma das indústrias avaliadas realizava controle de pragas, o que estava em desacordo com a legislação vigente.

Em 50% das indústrias avaliadas, os equipamentos e utensílios eram de aço inoxidável e as superfícies eram lisas, impermeáveis, resistentes, não absorventes e de fácil higienização. Em apenas uma (25%) delas, os equipamentos e utensílios encontravam-se em bom estado de funcionamento, higienização e distantes do piso, de paredes ou de outros equipamentos, a fim de facilitar a operação de limpeza. Em todas as empresas, os equipamentos e utensílios encontravam-se em número suficiente; entretanto, em nenhuma delas era realizada manutenção preventiva. Quanto aos utensílios de limpeza, em todas as fábricas eram de uso exclusivo para este fim.

Em nenhuma das fábricas os procedimentos de higienização estavam escritos e disponíveis; resultado similar ao obtido por Bastos et al<sup>9</sup> em avaliação de produtores de polpas de frutas na região Nordeste; entretanto, em todas, a higienização era realizada imediatamente após o uso. Quanto aos passos da higienização, observou-se que: 100% das indústrias realizavam a pré-lavagem; 75% delas aplicavam detergentes; 100% realizavam a lavagem final; 75% efetuavam a etapa de desinfecção com compostos clorados (água sanitária); porém, a concentração de cloro e o tempo de contato não eram padronizados e sequer conhecidos em nenhuma das fábricas que utilizavam este agente. Apenas uma empresa (25%) afirmou que havia treinado os funcionários para os procedimentos de higienização.

Em uma única indústria (25%), os equipamentos e utensílios mostravam-se limpos ao contato visual e tátil e eram guardados de modo que ficassem protegidos de recontaminação (poeira, insetos etc). Os produtos de limpeza utilizados eram de uso doméstico em todas as indústrias visitadas. Uma vez que os produtos de higienização empregados não eram de uso industrial, não foi avaliado se a utilização destes era feita de maneira correta (diluição, tempo de contato e modo de uso/aplicação). Observou-se grande deficiência de informações tecnológicas quanto às técnicas de sanitização, ou seja, os procedimentos de higienização nestas unidades produtivas eram realizados empiricamente.

Os manipuladores de alimentos têm papel fundamental na prevenção de doenças de origem

alimentar; contudo, em nenhuma das empresas avaliadas eles haviam recebido treinamento sobre higiene pessoal, segurança de alimentos e boas práticas. Em estudo com indústrias de polpas de frutas na região Nordeste, somente os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Bahia tiveram capacitação de mão de obra, a qual foi realizada por órgãos governamentais<sup>9</sup>. De acordo com os resultados de questionário aplicado a manipuladores em estudo do manuseio de caldo de cana comercializado em São Carlos-SP, 57% dos manipuladores não conheciam a importância da higienização na prevenção de doenças transmitidas por alimentos e 62% não adotavam quaisquer práticas higiênico-sanitárias na manipulação<sup>16</sup>.

Em 50% das indústrias, correspondentes às marcas A e B, eram realizados exames médicos e laboratoriais por ocasião da renovação da carteira de saúde. Nas demais, por não terem documentação de autorização para funcionamento, os funcionários não possuíam carteira de saúde e nem eram submetidos a qualquer exame. Os artigos pessoais dos funcionários eram mantidos afastados da área de produção em 50% das indústrias; o restante das empresas estava em desacordo com a legislação, pois esta recomenda que não devem ser guardados artigos pessoais na área de manipulação.

A aparência (pele sem ferimentos ou lesões, cabelos totalmente cobertos, unhas curtas, limpas e sem esmalte, homens sem barba, sem adornos) não era adequada em nenhuma das indústrias. Em apenas uma delas (25%), os manipuladores higienizavam as mãos nos momentos adequados.

Quanto à utilização de EPIs (equipamentos de proteção individual), em todas as indústrias foi observado o uso de algum equipamento, sendo mais comuns gorro, jaleco, luvas e botas. Entretanto, em nenhuma das fábricas os manipuladores utilizavam EPIs completos, limpos e bem conservados. Estes resultados são condizentes aos obtidos por Bastos et al<sup>9</sup> em pesquisa com funcionários de agroindústrias de polpas da região Nordeste.

Algumas matérias-primas utilizadas pelas indústrias eram oriundas de outros estados da região Norte, principalmente do Amazonas, pois, em determinadas épocas do ano, o estado de Roraima não as tem disponíveis ou a quantidade ofertada pela produção local é insuficiente. Quanto ao controle da procedência (origem e transporte) das matérias-primas, apenas 50% das empresas realizavam este procedimento. Em estudo realizado por Maia<sup>19</sup> em Boa Vista-RR, foi verificado que as frutas destinadas ao processamento de polpas eram distribuídas pelo produtor rural em condições de transporte inadequadas.

Em todas as indústrias a matéria-prima era avaliada visualmente antes do recebimento, com relação a características como grau de maturação, coloração e sabor. As frutas que não eram utilizadas imediatamente eram armazenadas em câmara fria, sendo que as fábricas instaladas em feira utilizavam caixas de isopor e freezer. Somente uma (25%) indústria monitorava a temperatura do armazenamento, através de termômetro; contudo, este controle não era registrado. A situação observada neste estudo é melhor do que a verificada em pesquisa efetuada em indústrias de polpas de frutas na região Nordeste, onde 67% dos produtores avaliados não possuíam câmaras para armazenamento da matéria-prima, a qual ficava exposta à temperatura ambiente por até 24 horas<sup>9</sup>.

Os prazos de validade da matéria-prima só eram controlados por uma (25%) das indústrias, o que indica que, nas demais fábricas, havia a possibilidade de utilização de matéria prima com prazo de validade expirado.

Quanto às etapas do fluxo de produção, 100% das empresas realizavam a pesagem na recepção da matéria-prima. Na pré-seleção, a separação dos frutos maduros e descarte dos frutos impróprios eram efetuadas em 100% das indústrias. Em estudo realizado nos estados da região Nordeste, esta etapa era realizada de forma manual, através da verificação de características gerais e, em alguns casos, análise de sólidos solúveis e pH<sup>9</sup>. Na Paraíba, a seleção dos frutos era realizada por todos os produtores entrevistados, sendo que nenhum deles efetuava análises laboratoriais para complementar esta etapa<sup>18</sup>. Segundo Maia<sup>19</sup>, em avaliação do processamento de polpas de frutas em Boa Vista (RR), as frutas que chegavam às fábricas instaladas em feira, especialmente o açaí e o buriti, não eram submetidas à seleção.

A pré-lavagem e a lavagem das frutas com água clorada eram realizadas por somente uma (25%) indústria, a qual efetuava esta operação através de imersão, empregando água sanitária de uso doméstico, na concentração de 25 ppm de cloro, que é adequada para este procedimento. As demais empresas (75%) efetuavam apenas a lavagem. Esta é uma etapa crítica, onde são removidas as sujidades e reduzida a carga microbiana<sup>5</sup>. Em empresas produtoras de polpas de frutas da região Nordeste avaliadas por Bastos et al<sup>9</sup>, todas utilizavam o hipoclorito de sódio como sanificante. Maia<sup>19</sup>, ao analisar o processamento de polpas de frutas em Boa Vista-RR, constatou que as fábricas instaladas em feira não realizavam a lavagem.

A seleção era realizada por 100% das indústrias e o mesmo acontecia quanto ao descascamento e preparo

das frutas, que eram realizados manualmente. Apenas uma (25%) indústria informou que, dependendo da fruta, o descascamento era mecanizado. Esta etapa era realizada em recipientes plásticos em 50% das fábricas; nas demais, sobre lonas colocadas no chão ou sobre mesas.

O transporte para a despoldadeira era realizado através de baldes em 100% dos casos, sendo que somente uma das empresas empregava baldes de aço inoxidável nesta operação; nas demais, os baldes eram de plástico. Todas as fábricas eram equipadas com despoldadeira descontínua, isto é, provida de peneira única e efetuando somente a separação de polpas e sementes. Este processo era realizado por prensagem em uma indústria e, nas demais (75%), por processo centrífugo.

Segundo pesquisa de Maia<sup>19</sup>, em indústrias de polpas de frutas de Boa Vista-RR, as etapas de preparo e despoldadeira do fruto eram realizadas sem observação das condições de manipulação recomendadas, resultados condizentes aos verificados neste estudo.

A etapa de acabamento ou refino era efetuada por 75% das fábricas, as quais realizavam-na no mesmo equipamento do despoldamento. Nenhuma das indústrias possuía o tanque pulmão ou de equilíbrio, e o transporte do produto até a máquina de embalar era realizado manualmente, através de recipientes plásticos.

A máquina utilizada para embalar o produto era simples com termo-soldagem em todas as fábricas, sendo o produto embalado em sacos plásticos com diferentes capacidades em 100% das indústrias, de modo semelhante ao descrito por Maia<sup>19</sup> em avaliação da produção de polpas de frutas em Boa Vista-RR. Nas agroindústrias de polpas de frutas dos estados do Nordeste avaliadas por Bastos et al<sup>9</sup>, as embalagens utilizadas por cerca de 90% eram de polietileno; na Bahia, as polpas eram também embaladas em tonéis, baldes e sacos de maior capacidade, para fins de terceirização.

Nas indústrias localizadas em feira avaliadas no presente estudo, a despoldadeira e o envase eram realizados no mesmo ambiente, ou seja, em condições que permitiam a contaminação do produto final; resultado similar ao verificado por Maia<sup>19</sup>.

O congelamento era realizado em freezer doméstico em 75% das indústrias e apenas uma empregava túnel de congelamento rápido. O emprego de freezer doméstico apresenta limitações devido ao longo tempo requerido, desencadeando reações bioquímicas, físicas e microbiológicas que influenciam a qualidade do produto<sup>5,9,20</sup>. Quanto ao armazenamento, este também era efetuado em freezer

doméstico em 75% das fábricas. Somente uma indústria dispunha de câmara frigorífica para esta finalidade, sendo esta a única que armazenava o produto em equipamento exclusivo para este fim. Nas demais (75%), o armazenamento era realizado no mesmo equipamento que o congelamento, o que afeta a qualidade do produto, pois aumenta o tempo necessário para o congelamento completo do mesmo.

Segundo Bastos et al<sup>9</sup>, a conservação de polpa em empresas da região Nordeste era realizada através de congelamento lento (freezers) em 58% delas, enquanto que as demais empregavam uma combinação de métodos (máquinas hidroalcoólicas ou picoleteiras); para o armazenamento, cerca de 60% dos fabricantes estudados utilizavam freezers domésticos. Em indústrias de polpas de frutas de Boa Vista-RR, Maia<sup>19</sup> observou que não havia controle da temperatura durante o congelamento.

Observa-se que o sistema de congelamento da maior parte das indústrias avaliadas não foi projetado e esta operação provavelmente não era eficiente. Além disso, o fato de a maioria das fábricas efetuarem o congelamento e o armazenamento no mesmo equipamento não garante que o produto fique armazenado na temperatura recomendada.

A distribuição para o comércio era realizada em veículo dotado de câmara fria por uma (25%) das indústrias (marca A). A empresa produtora das polpas da marca B efetuava este procedimento em veículo sem câmara fria, com o produto acondicionado em caixas de isopor, enquanto que a indústria correspondente às polpas da marca D informou que a distribuição só era realizada eventualmente e, quando realizada, o meio de transporte usado era motocicleta. A fábrica produtora das polpas da marca C, por sua vez, não realizava esta operação, uma vez que suas vendas se concentravam diretamente no consumidor que se desloca até a feira, de modo análogo ao fabricante da marca D. Em 100% das indústrias a temperatura não era abaixada a -25°C no período que antecede a distribuição. As condições nas quais se realizava a distribuição comprometem a qualidade do produto, pois não há garantia da manutenção da temperatura a -18°C, devido ao tipo de veículo utilizado por 50% dos fabricantes e à não redução da temperatura no período anterior à distribuição.

Quanto às condições para ocorrer contaminação cruzada no fluxo produtivo, em 75% das empresas estas condições estavam presentes, principalmente devido ao *layout* e armazenamento conjunto de matéria-prima e produto final.

As análises laboratoriais para verificação da qualidade do produto eram realizadas por apenas um

(25%) fabricante. Ainda assim, estas análises eram efetuadas por lote da matéria-prima e não por lote do produto, sendo as amostras coletadas pelos fiscais da Delegacia Federal de Agricultura. A deficiência observada em relação aos procedimentos de controle de qualidade nas indústrias avaliadas no presente estudo é semelhante à situação descrita por pesquisadores em outros estados. A maior parte das empresas produtoras de polpas de frutas avaliadas em pesquisa efetuada no estado da Paraíba tinha o seu controle de qualidade restrito à matéria-prima e ao produto final, sendo que apenas 43% das indústrias coletavam amostras durante o processamento<sup>18</sup>. Em pesquisa efetuada por Bastos et al<sup>9</sup>, 40% das empresas avaliadas na região Nordeste conferiam apenas qualidades sensoriais do produto no momento da despolpa e na maioria das unidades não existia laboratório. A implantação de práticas e sistemas de qualidade é imprescindível para o desenvolvimento deste ramo agroindustrial, visando agregar valor ao produto e promover sua inserção em outros mercados.

Nenhuma das indústrias avaliadas possuía Manual de Boas Práticas, documento cuja existência em estabelecimentos produtores de alimentos é exigida pela legislação<sup>14</sup>. Quanto ao sistema APPCC, foi observado em visitas preliminares que nenhuma das empresas o aplicava. O desconhecimento da importância e da necessidade de implantação das BPF e de sistemas de qualidade, de modo geral constatados neste estudo, também foi observado por pesquisadores em outros estados brasileiros. Em avaliação de indústrias de polpas de frutas do Ceará, Bastos et al<sup>21</sup> verificaram que 90% destas desconheciam as Boas Práticas de Fabricação e não realizavam controle do processo produtivo. Por sua vez, em estudo que englobava as empresas produtoras de polpas de frutas na região Nordeste, Bastos et al<sup>9</sup> constataram que 40% delas não empregavam as Boas Práticas de Fabricação e, entre os fabricantes de Pernambuco, apenas 24% tinham conhecimento de que a implantação deste sistema é uma exigência prevista em legislação. Em pesquisa que explorava a produção de polpas de frutas na Paraíba, foi observado que nenhuma das empresas tinha conhecimento da exigência de implantação de sistemas de qualidade em indústrias processadoras de alimentos<sup>18</sup>.

Pelo exposto, verifica-se que as condições de funcionamento da maior parte das indústrias avaliadas eram bastante precárias, exigindo investimentos financeiros e treinamento de pessoal. Os resultados obtidos estão de acordo com pesquisa realizada por Maia<sup>19</sup> em Boa Vista-RR, que constatou que as etapas do processo

produtivo de polpas de frutas das indústrias locais não estavam de acordo com a legislação.

## CONCLUSÃO

As condições de funcionamento das indústrias avaliadas caracterizaram-se como precárias, nenhuma delas aplicava as Boas Práticas de Fabricação nem haviam sistemas de qualidade implantados, a mão de obra empregada não era qualificada e foram observadas diversas deficiências no processo produtivo, o qual não atendia aos requisitos da legislação.

Os principais aspectos que devem ser melhorados a fim de acatar às exigências mínimas da legislação são:

- registro dos fabricantes que trabalham à margem do sistema legal;
- contratação de responsável técnico nas empresas que não dispõem deste profissional, o qual possui competência para implementar as Boas Práticas de Fabricação, supervisionar o processo produtivo e adotar métodos de controle e garantia da qualidade;
- adequar as instalações físicas, bem como realizar o controle da potabilidade da água e o controle integrado de pragas;
- manter os equipamentos em bom estado de funcionamento e higienização;
- dispor dos procedimentos de higienização por escrito, obedecendo a todas as etapas e utilizar corretamente produtos de limpeza específicos para indústrias de alimentos;
- treinar os manipuladores sobre higiene, segurança de alimentos e boas práticas, bem como submetê-los a exames médicos periódicos;
- manter registros dos prazos de validade da matéria-prima e das operações produtivas;
- efetuar corretamente a sanitização das frutas;
- projetar sistemas de congelamento, armazenamento e transporte que garantam que o produto se mantenha nas condições recomendadas;
- implementar controles laboratoriais.

A adoção destas ferramentas possibilitará a obtenção de alimentos seguros, inócuos e ricos nutricionalmente, além de agregar valor econômico ao produto e possibilitar a conquista de novos mercados.

---

## AGRADECIMENTOS

A CAPES, ao CNPq e ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais (PRONAT) da UFRR.

---

## REFERÊNCIAS

1. Brunini MA, Durigan JF, Oliveira AL. Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. *Rev Bras Frutic*. 2002;24 (3):651-3.
2. Cáceres MC. Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do "blend" misto a base de polpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) e suco de beterraba (*Beta vulgaris*). [dissertação de mestrado]. Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, 2003.
3. Kuskoski EM, Asuero AG, Troncoso AM, Mancini-Filho J, Fett R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2005;25(4):726-32.
4. Salgado SM, Guerra NB, Melo AB. Polpa de fruta congelada: efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. *Rev Nutr*. 1999;12(3):303-8.
5. Mororó RC. Como montar uma pequena fábrica de polpas de frutas. 2ª ed. Viçosa: Centro de Produções Técnicas; 2000.
6. Bueno SM, Lopes MRV, Graciano RAS, Fernandes ECB, Garcia-Cruz CH. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2002;62(2):121-6.
7. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Rio de Janeiro – Brasil). Elementos de apoio. Boas práticas e sistema APPCC. Rio de Janeiro (RJ): Senai; 2001. 278p.
8. Bobbio FO, Bobbio PA. Introdução à química de alimentos. São Paulo: Varela; 1992.
9. Bastos MSR, Feitosa T, Oliveira MEB. Análise qualitativa e tecnológica da agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste. *Rev Bras Frutic*. 1999;21(3):359-64.
10. Mata MERC, Duarte MEM, Zanini HLHT. Calor específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) com diferentes concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. *Eng Agríc*. 2005;25(2):488-98.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.428, de 26 de novembro de 1993. Aprova o Regulamento técnico sobre inspeção sanitária, boas práticas de produção/prestação de serviços e padrão de identidade e qualidade na área de alimentos. [acesso 2009 Ago 13]. Disponível em: [<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>].



12. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. [acesso 2009 Ago 13]. Disponível em: [<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>].
13. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. [acesso 2009 Ago 13]. Disponível em: [<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>].
14. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. [acesso 2009 Ago 13]. Disponível em: [<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>].
15. Veiga CF, Doro DL, Oliveira KM, Bombo DL. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos do município de Maringá, PR. *Higiene Alimentar*. 2006;20(138):28-36.
16. Oliveira ACG, Seixas ASS, Souza CP, Souza CWO. Microbiological evaluation of sugarcane juice sold at street stands and juice handling conditions in São Carlos, São Paulo, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(5).
17. Bastos MSR, Feitosa T, Borges MF, Oliveira MEB, Azevedo EH, Cunha VA et al. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores de polpa de frutas congeladas. *Higiene Alimentar*. 2002;16(94):55-7.
18. Bastos MSR, Pimentel CRM, Feitosa T, Oliveira MEB, Cunha VA. Cenário tecnológico da produção de polpa de fruta congelada no estado da Paraíba. *Higiene Alimentar*. 1999;13(59):18-21.
19. Maia RSM. Avaliação da qualidade microbiológica e condições de processamento de polpas de frutas comercializadas em Boa Vista/RR. [monografia]. Boa Vista-RR: Universidade Federal de Roraima, 2004.
20. Fázio MLS, Gonçalves TMV, Repisso CS, Martins M, Hoffman FL. Qualidade microbiológica de polpas congeladas de frutas, comercializadas na região de São José do Rio Preto, SP. *Higiene Alimentar*. 2006;20(138):92-7.
21. Bastos MSR, Souza Filho MSM, Oliveira MEB, Feitosa T. Boas práticas de fabricação: uma alternativa para melhoria da qualidade de polpas congeladas de frutas. *Higiene Alimentar*. 1998;12(55):15