

Implantação do plano appcc em indústria processadora de polpa de frutas

Implementation of the haccp plan in fruit pulp processing industry

DOI:10.34117/bjdv7n8-347

Recebimento dos originais: 07/07/2021

Aceitação para publicação: 02/08/2021

Silvia Carla Dias

Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba
Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Alimentos. Endereço: Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba 58.059-900, Brasil.

E-mail: carladias-eng@hotmail.com

Katharina Kardinele Barros Sassi

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba
Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Alimentos. Endereço: Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba 58.059-900, Brasil.

E-mail: kardinele@yahoo.com.br

Ricardo Targino Moreira

Doutor em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Alimentos. Endereço: Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba 58.059-900, Brasil.

E-mail: ricardo.ufpb@gmail.com

José do Egito de Paiva

Doutor em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Tecnologia Rural. Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, sn, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, 52171-900, Brasil.

E-mail: jose.paiva@ufrpe.br

Edilma Pinto Coutinho

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Tecnologia Rural. Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, sn, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, 52171-900, Brasil.

E-mail: edilma.coutinho@ufrpe.br

RESUMO

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) objetiva a produção de alimentos seguros e com garantia de qualidade, orienta como levantar os perigos biológicos, químicos e físicos que podem ocorrer na produção do alimento e viabiliza a adoção de medidas preventivas. Neste trabalho, o objetivo foi identificar os perigos químicos, microbiológicos e físicos e propor as medidas preventivas, durante a implantação do plano APPCC, em uma indústria de polpa de frutas. Os perigos químicos identificados apresentaram baixo risco, com destaque para a pesagem dos conservantes, que apresentou severidade média. Os perigos microbiológicos apresentam alta severidade e estão relacionados à presença de *E. coli*, coliformes e *Salmonella* nas frutas. Foi identificado apenas um perigo físico, relacionado à presença de objetos metálicos que podem desprender do refinador. A maioria dos perigos identificados está relacionada à qualidade da fruta e à manutenção da temperatura durante o congelamento.

Palavras-chave: Perigos físicos. Perigos microbiológicos. Perigos químicos.

ABSTRACT

The Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) aims at the production of safe food with quality assurance, guiding how to raise the biological, chemical and physical hazards that may occur in food production and enables the adoption of preventive measures. In this work, the objective was to identify the chemical, microbiological and physical hazards and to propose preventive measures during the implementation of the HACCP plan in a fruit pulp industry. The chemical hazards identified presented low risk, with emphasis on the weighing of preservatives, which presented medium severity. The microbiological hazards presented high severity and were related to the presence of *E. coli*, coliforms and *Salmonella* in the fruit. Only one physical hazard was identified, related to the presence of metallic objects that can detach from the refiner. Most of the hazards identified are related to fruit quality and temperature maintenance during freezing.

Keywords: Physical hazards. Microbiological hazards. Chemical hazards.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Vanzella e Santos (2015), o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) objetiva a produção de alimentos seguros, podendo integrar também aspectos de garantia de qualidade e satisfação do cliente. É um sistema estruturado e lógico, previsto por legislação nacional e internacional, que identifica perigos específicos e viabiliza a adoção de medidas preventivas para o fornecimento de produtos seguros e com qualidade.

Citando diversos autores, Berti e Santos (2016) relatam que o termo “Alimento Seguro” se refere a medidas de prevenção de riscos físicos, biológicos e químicos. Os autores ainda detalham que o perigo biológico se refere à presença de microrganismos como parasitas, bactérias, fungos e vírus; o perigo químico está relacionado aos resíduos

de desinfetantes, produtos de limpeza, inseticidas, agrotóxicos e conservantes; o perigo físico está relacionado à presença de pedras, cacos de vidro, areia, ossos, espinha, prego, pedaços de metal ou qualquer material sólido que possa causar ferimentos.

Paula e Ravagnani (2011) destacam que sujidades como terra, areia, serragem, insetos, pelos e cabelos são perigos físicos de baixa severidade, pois não causam injúrias ou danos a integridade física do consumidor.

O APPCC orienta sobre como levantar os perigos biológicos, químicos e físicos significativos que podem ocorrer na produção de um determinado alimento em uma linha de processamento e como controlá-los nos Pontos Críticos de Controle (PCC) (SILVA, 2013).

Santos *et al.* (2020) e Souza *et al.* (2020) acrescentam que o sistema APPCC remete a um instrumento de melhoria nos padrões de qualidade, fazendo ressaltar os aspectos das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em toda a área voltada à manipulação de alimentos. Ainda segundo os autores, o emprego das BPF é primordial para a correta implantação do sistema APPCC, sendo considerada como Programa de Pré-Requisitos (PPR). O sistema APPCC, associado aos PPR, tem se mostrado como ferramenta fundamental para o controle da qualidade nas indústrias de alimentos, assim como na redução de custos e melhoria da produtividade, por meio da diminuição das perdas e do retrabalho.

Dentro dessa visão, Oliveira, Mendonça e Cordeiro (2020) e Martins *et al.* (2021) argumentam que as indústrias de alimentos estão reestruturando os seus sistemas de gestão de qualidade visando ações mais preventivas e menos corretivas, possibilitando que as empresas racionalizem os recursos e otimizem os processos, diminuindo perdas e aumentando competitividade, para isso, são necessário a utilização de ferramentas como BPF e o Procedimento Padrão de Higiene Operacional – PPHO, visando a implantação de sistema APPCC.

Diante das considerações, neste trabalho, o objetivo foi identificar os perigos químicos, microbiológicos e físicos e propor medidas preventivas, como etapa para implantação do plano APPCC em uma indústria processadora de polpa de frutas, localizada na cidade de João Pessoa, Paraíba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma indústria de polpas de frutas, situada na cidade de João Pessoa, Paraíba. A empresa processa aproximadamente 10 toneladas de polpa de

frutas por dia, em 16 diferentes sabores, obtidas de fruta *in natura*, de suco concentrado e de pasta de fruta. Considerando que na empresa estudada, esses três tipos de matérias-primas são processados em três diferentes fluxogramas, neste trabalho, a análise dos perigos químicos, microbiológicos e físicos enfocou apenas a produção de polpa a partir da fruta *in natura*.

A implantação do APPCC foi realizada em conformidade a Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993, do Ministério da Saúde, e da norma técnica NBR ISSO 22000:2006, da ABNT (ABNT, 2006; BRASIL, 1993).

As etapas para elaboração do plano APPCC e para identificação dos perigos foram realizadas segundo metodologia proposta por EMBRAPA (2016), SENAI e SEBRAE (1999) e Stein (2005), portanto, o plano foi composto por 15 (quinze) etapas englobando 07 (sete) princípios: 1ª etapa - Formação da equipe responsável pela elaboração e implantação do plano APPCC; 2ª etapa – Definição dos objetivos do plano; 3ª etapa - Identificação da empresa; 4ª etapa - Avaliação dos programas de pré-requisitos para o sistema APPCC; 5ª etapa - Programa de capacitação técnica; 6ª etapa – Descrição dos produtos e uso esperado; 7ª etapa – Elaboração e validação do fluxograma do processo; 8ª etapa – Análise dos perigos e medidas preventivas (**Princípio 1**); 9ª etapa – Identificação dos PCC (**Princípio 2**); 10ª etapa – Estabelecimento dos limites críticos para todos os PCC (**Princípio 3**); 11ª etapa – Estabelecimento dos procedimentos de monitoração para todos os PCC (**Princípio 4**); 12ª etapa – Estabelecimento das ações corretivas (**Princípio 5**); 13ª etapa – Estabelecimento dos procedimentos de verificação (**Princípio 6**); 14ª etapa – Estabelecimento dos procedimentos de manutenção e registro (**Princípio 7**); 15ª etapa - Auditoria.

A equipe responsável pela implantação do APPCC teve formação multidisciplinar, formada por 5 pessoas, incluindo um diretor da empresa e uma engenheira de alimentos, que foi a coordenadora da equipe. Os demais componentes da equipe foram colaboradores da empresa diretamente envolvidos no processamento das polpas. Para identificação da empresa foi elaborado o organograma da empresa e a descrição de todos os produtos, detalhando as matérias-primas, os insumos usados e os métodos de processamento. A avaliação dos programas de pré-requisitos demandou uma atualização do manual das BPF e dos PPHO. Foram realizados cinco treinamentos para os membros da equipe e outros colaboradores da empresa: Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle; Boas Práticas de Fabricação; Diluição de produtos

químicos de limpeza; Higienização e sanitização dos equipamentos após manutenção e Pesagem de aditivos.

A aplicação do Princípio 1, ou seja, a análise dos perigos e medidas preventivas, foi realizada com base no fluxograma do processo, no histórico da empresa, na experiência dos membros da equipe multidisciplinar, nos fundamentos da microbiologia e na legislação sobre o produto. Em cada etapa do processo, foram avaliados os perigos químicos, microbiológicos e físicos, com a aplicação da árvore decisória, segundo recomendação de SENAI (2000), em seguida, foram avaliados o risco e a severidade relativos a cada perigo considerado significativo.

Stein (2005) destaca que a elaboração do fluxograma do processo é uma ferramenta para identificar todos os perigos microbiológicos, químicos e físicos. Para isso, é fundamental a análise de cada etapa. Ainda segundo a autora, o conhecimento dos perigos e suas medidas de controle permite melhorias no processo e na qualidade dos produtos, sendo também a base para a aplicação do Princípio 2 do APPCC, que permite a identificação dos PCC.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equipe do APPCC elaborou o fluxograma do processamento das polpas a partir da fruta *in natura*, com as seguintes etapas: Recepção das frutas, Pesagem das frutas, Pré-lavagem, Seleção, Lavagem com borbulhamento, Sanitização - lavagem com solução de NaClO, Enxágue, Despolpamento, Refinamento, Pesagem dos conservantes, Formulação, Acondicionamento em tambor metálico, Congelamento da polpa no tambor, Descongelamento da polpa no tambor, Envase (Fracionamento em 100 g ou 1,0 kg), Embalagem secundária, Túnel de congelamento, Câmara de armazenagem, Câmara de pedidos, Expedição.

Inicialmente, a polpa é embalada em sacos duplos de polietileno e acondicionada em tambor metálico. Em seguida, é armazenada. O descongelamento é determinado pela demanda do mercado.

Após a formulação, quando são adicionados o conservante benzoato de sódio e o acidulante ácido cítrico, a polpa é transferida por tubulação para o envase em filmes plásticos, que acondicionam unidades de 100 g ou 1,0 kg. Após envase, é submetida a embalagem secundária também de filmes plásticos. Por fim, é acondicionada em caixa plástica aberta e segue para o túnel de congelamento.

No quadro 1 são descritos os perigos químicos a partir do fluxograma do processamento das polpas. O quadro 2 mostra os perigos microbiológicos e o quadro 3 mostra os perigos físicos. As etapas do fluxograma que não foram citadas nos quadros não apresentaram perigos significativos.

Quadro 1 - Análise de perigos químicos e medidas preventivas para implantação do APPCC em indústria processadora de polpa de fruta, na cidade de João Pessoa

Etapas do processo	Perigos químicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas preventivas
Recepção	Presença de resíduos de agrotóxicos.	Uso inadequado de agrotóxicos pelos produtores das frutas.	Média	Baixo	Conscientizar os produtores, rejeitar frutas de produtores não cadastrados.
Sanitização: solução de NaClO	Cloro livre em excesso	Superdosagem de hipoclorito de sódio pode propiciar a presença de resíduos de cloro nas frutas, ocasionando alteração de sabor e cor.	Baixa	Baixo	Controle da concentração do cloro ativo na água de lavagem, rigor durante o enxague das frutas.
Pesagem dos conservantes e acidulantes	Superdosagem dos conservantes durante a formulação das polpas.	Erro de pesagem, que altera a concentração dos conservantes e pode desprezar a legislação.	Média	Baixo	Controle da pesagem e adição dos conservantes e treinamento dos operadores.

Quadro 2 - Análise de perigos microbiológicos e medidas preventivas para implantação do APPCC em indústria processadora de polpa de fruta, na cidade de João Pessoa

Etapas do processo	Perigo microbiológico	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas preventivas
Recepção	<i>Escherichia coli</i> , coliformes e <i>Salmonella</i>	As frutas podem chegar com elevada carga microbiológica, especialmente se estão em adiantado estágio de maturação. Durante a colheita e transporte pode haver contaminação.	Alta	Alto	Conscientizar os produtores, higiene durante a colheita e transporte, rejeitar as frutas fora do padrão e controlar as operações de lavagem.
Câmara de congelamento (polpa no tambor)	<i>Escherichia coli</i> , coliformes, <i>Salmonella</i> e bactérias psicrotróficas	A permanência da polpa a temperatura ambiente por muito tempo pode favorecer a multiplicação de microrganismos.	Alta	Méio	Rápido congelamento da polpa, controlar a temperatura da câmara de congelamento.
Descongelamento da polpa no tambor.	<i>Escherichia coli</i> , coliformes, <i>Salmonella</i> e bactérias psicrotróficas	O descongelamento da polpa no tambor em temperatura ambiente favorece o crescimento microbiológico.	Alta	Méio	Descongelar as frutas nas câmaras de resfriamento, com controle da temperatura.
Câmara de congelamento (polpa nas embalagens de 100 g e/	<i>Escherichia coli</i> , coliformes, <i>Salmonella</i> e bactérias psicrotróficas	A permanência da polpa em temperaturas acima do resfriamento e/ou congelamento por muito tempo pode favorecer a	Alta	Baixo	Rápido congelamento da polpa, controlar a temperatura da câmara de congelamento.

ou 1,0 kg)		multiplicação de microrganismos.			
Câmara de pedidos	<i>Escherichia. coli</i> , coliformes, <i>Salmonella</i> e bactérias psicrotróficas	A permanência da polpa em temperatura ambiente permite o descongelamento e favorece a multiplicação de microrganismos.	Alta	Baixo	Controle do tempo em que a polpa permanece na câmara de pedidos antes da expedição.
Expedição	<i>Escherichia. coli</i> , coliformes, <i>Salmonella</i> e bactérias psicrotróficas	A temperatura elevada nos carros de transporte pode favorecer a multiplicação de microrganismos.	Alta	Baixo	Higienização dos carros frigoríficos e controle da temperatura, que deve se manter abaixo de -8 °C

Quadro 3 - Análise de perigos físicos e medidas preventivas para implantação do APPCC em indústria processadora de polpa de fruta, na cidade de João Pessoa

Etapas de processo	Perigo físico	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas preventivas
Refinamento	Parafuso	Desprendimento do parafuso durante a operação de refino.	Alta	Baixo	Controle da integridade da peneira de nylon que irá reter o parafuso.

Paula e Ravagnani (2011) descrevem que a partir da definição dos perigos químicos, microbiológicos e físicos significativos, pode-se estabelecer as medidas preventivas de controle, que podem estar contidas em programas de pré-requisitos ou nas etapas do processo. Na empresa avaliada, entre os perigos químicos identificados, merece destaque a concentração do conservante e do acidulante adicionado na formulação da polpa. Erros na pesagem e manipulação podem alterar de forma significativa a concentração desses produtos: uma subdosagem pode comprometer a estabilidade da polpa, por sua vez, uma superdosagem, especialmente para o benzoato, pode desrespeitar a legislação, alterar a qualidade sensorial da polpa e comprometer a saúde do consumidor. A medida preventiva adotada para superdosagem de conservantes foi o treinamento realizado com a equipe de pesagem e o controle da operação.

Os perigos microbiológicos estão relacionados com o local de produção, transporte e manuseio das frutas, assim, as medidas preventivas se concentram na recepção, seleção e lavagem das frutas. Ainda que a carga microbiológica venha a ser intensamente reduzida durante as operações de lavagem, o fato das polpas não serem submetidas ao processo de pasteurização pode favorecer a permanência dos perigos microbiológicos ao longo do processo. Após o despulpamento, os perigos microbiológicos estão relacionados à temperatura de exposição das polpas durante as etapas subsequentes do processamento.

As medidas preventivas para os perigos microbiológicos são mais intensas durante a recepção, seleção e lavagem das frutas, por serem etapas que permitem a redução da carga microbiana. Silva (2013) afirma que a obtenção das polpas é um processo puramente físico de extração, podendo ser adicionado alguns conservantes, desta forma, a qualidade do produto final depende muito da matéria-prima, ou seja, da qualidade das frutas.

Citando vários autores, Maciel (2020) enfatiza que a qualidade no processamento de frutas, incluindo sucos e polpas, é determinada pelas características da matéria-prima desde a colheita até a recepção na indústria. Desta forma, as frutas devem estar sadias, maduras e isentas de ataques de insetos e larvas. Durante a recepção as frutas devem ser submetidas as etapas de seleção e lavagem, ocasião que são retiradas as frutas inadequadas ao processamento e todos os materiais estranhos, como folhas, caules e pedras.

O perigo físico está relacionado com a operação de refino da polpa, que devido a problemas no projeto do equipamento, pode haver desprendimento de parafusos no momento que o equipamento estiver em operação. Caso isso aconteça, o parafuso pode ser retido pela peneira de nylon do refinador, sendo fundamental a sua integridade.

4 CONCLUSÃO

Na empresa processadora de polpas de frutas, a maioria dos perigos identificados foi classificada como de baixo ou de médio risco e está relacionada à qualidade da fruta e à manutenção da temperatura nas câmeras de congelamento. Os perigos microbiológicos foram os que apresentam alta severidade e estão relacionados à possibilidade da presença de *Escherichia coli*, coliformes e *Salmonella* nas frutas. Considerando que as polpas não são submetidas ao processo de pasteurização, as medidas preventivas adotadas durante a recepção, a seleção e a lavagem das frutas, se cumpridas com rigor, deverão eliminar ou reduzir os riscos da maioria dos perigos identificados na presente pesquisa envolvendo diferentes etapas do processamento de frutas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 22000:2006**: Sistemas de gestão da segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº.1428, de 26 de novembro de 1993**. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/5c5a8a804b06b36f9159bfa337abae9d/Portaria_MS_n_1428_de_26_de_novembro_de_1993.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 4 set. 2016.

BERTI, R. C.; SANTOS, D. C. Importância do controle de qualidade na indústria alimentícia: prováveis medidas para evitar contaminação por resíduos de limpeza em bebida UHT. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 4, n. 1, p. 23-38, 2016.

EMBRAPA. **Aplicação do Plano APPCC para Polpas de Frutas Mistas Congeladas com Perfil Funcional**. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento) Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 32p

MACIEL, G. D. **Sistematização do controle de qualidade dos sucos tropicais via software computacional**. 2020. 126p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

MARTINS, V. A.; SILVA, E. V. C.; SILVA, M. L. R.; NOGUEIRA, N. P.; SILVA E SILVA, N. Figueiredo, M. F. Gestão da qualidade e segurança dos alimentos: Diagnóstico de uma cooperativa de polpa de fruta do município de Cametá. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.5, p. 46541 – 46551, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.29529>

OLIVEIRA, M. A. C.; MENDONÇA, M. S.; CORDEIRO, C. A. M. Estudo de caso das BPF e análise de implantação do sistema APPCC em uma unidade de beneficiamento de polpa de frutas. *In*: CORDEIRO, C. A. M. **Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos**, v. 2, São Paulo: Editora Científica Digital, 2020. p. 331 – 345. DOI 10.37885/200801015

PAULA, S. L.; RAVAGNANI, A. S. S. Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) de acordo com a NBR ISO 22000. **Revista Tecnológica**, v. 20, p. 97-104, 2011.

SANTOS, L. R. S.; GONÇALVES, J. L. C.; LÁSCARIS, M. P. S.; NUNES, T. P. Análise dos componentes que influenciam no processamento seguro da cajuína sob a ótica do APPCC: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e159119493, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9493>

SENAI; SEBRAE. **GUIA para elaboração do Plano APPCC**, Projeto APPCC. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Brasília: SENAI/ SEBRAE, 1999, p. 317.

SENAI. **Guia para Elaboração do Plano APPCC: Laticínios e Sorvetes**. Projeto APPCC Indústria. (Série Qualidade e Segurança de Alimentos). 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2000. p. 162.

SILVA, C. E. F. **Avaliação e cumprimento de procedimentos operacionais padrão (POP's) na indústria de processamento de frutas**. 2013. 56p. TCC (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2013.

SOUZA, A. P.; LAGO, N. C. M. R.; MARCHI, P. G. F.; ARAUJO, D. S. S.; MESSIAS, C. T.; SILVA, L. A.; MEDEIROS, L. S.; QUEIROZ, A. M. Influência da capacitação de manipuladores de alimentos na qualidade microbiológica de produtos fracionados em um hipermercado de Ribeirão Preto/SP. **Brazilian Journal of Development.**, v.6, n.10, p.78757-78770, 2020. DOI:10.34117/bjdv6n10-345

STEIN, M. **Controle da qualidade da industrialização do iogurte sem conservante com a aplicação da ferramenta APPCC**. 2005. 102p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2005.

VANZELLA, E.; SANTOS, W.S. O controle de qualidade, por meio das ferramentas BPF e APPCC, em uma linha de produção de uma indústria de alimentos. **Destarte**, v. 5, n. 2, p. 76-90, 2015.