

VALIDAÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO TÉRMICO DE ALIMENTO PREPARADO À BASE DE FRUTAS: SMOOTHIES¹

Andréa Clara Spoladore Damian

Consultora autônoma, e-mail: andreasdamian@gmail.com

Renata Moreira Maria

Kiviks Marknad, e-mail: renata@kiviks.com.br

RESUMO: Fabricar alimentos à base de frutas sem a utilização de conservantes é um grande desafio para as indústrias alimentícias que precisam considerar além dos aspectos microbiológicos, a utilização de Boas Práticas de Fabricação para garantir ao final do processo um produto comercialmente estéril. Esse estudo teve como objetivo avaliar as variáveis microbiológicas das frutas, mix de frutas, produto antes e após a pasteurização, a qual foi realizada em equipamento de circuito fechado, e determinar os limites máximos permitidos de carga microbiana inicial de forma que num tempo e temperatura de pasteurização pré-definidos, tenha-se ao final do processo um produto dentro do padrão microbiológico vigente conforme a Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, com o objetivo de validar o tratamento térmico em linha de produção. Concluiu-se que essa fabricação é possível, desde que a matéria-prima e os tempos de processamento antes da pasteurização obedeçam aos limites determinados nos testes realizados nesse estudo.

Palavras-chave: Tratamento térmico. Pasteurização. Validação de processo

¹ Trabalho de Conclusão de Curso do MBA em Gestão para Segurança de Alimentos, SENAIsc.

1 INTRODUÇÃO

Hoje existe uma busca cada vez mais acentuada pela melhor qualidade de vida e hábitos alimentares saudáveis com consumo de produtos menos calóricos, porém não menos nutritivos e saborosos. Associado a esse quadro existe uma realidade cada vez mais presente característica da vida moderna, onde as famílias estão menores, existe um maior número de pessoas morando sozinhas, maior participação da mulher no mercado de trabalho dedicando menos tempo aos afazeres domésticos, “que demandam cada vez mais por produtos práticos, convenientes, de rápido preparo e baixo desperdício” (MORETTI, 2001).

Acrescenta-se ainda a esse quadro, o aumento do poder aquisitivo da população, maior conhecimento e interesse pela composição dos alimentos que consomem e a preferência por produtos livres de aditivos como conservantes, corantes e aromatizantes, além de uma maior preocupação por consumir produtos processados com qualidade e segurança.

Segundo Silva (2006), as frutas são constituintes importantes da dieta humana devida seus valores nutritivos e por satisfazerem os hábitos alimentares de grande parte dos consumidores.

Inserida nessa realidade, uma importante empresa localizada no Estado de São Paulo, visualizando uma nova oportunidade e tendo como histórico a fabricação de produtos à base de frutas adquiridas já selecionadas, limpas e congeladas de produtores certificados de diferentes países, deseja introduzir no mercado um novo alimento, também preparado à base de frutas, cujo nome fantasia é *Smoothie*.

Os smoothies são bem conhecidos em países como Estados Unidos e Europa, porém no Brasil ainda é pouco difundido. “*Smoothie* é uma mistura líquida, gelada, algumas vezes adocicada, feita com frutas frescas ou hortaliças, sua consistência é semelhante ao milk-shake” (CAMPOS, 2010).

A proposta da indústria foi fazer uma linha de produtos naturais, prontos para consumo, sem adição de conservantes, corantes, aromatizantes e açúcares, fabricados a partir de um mix de no mínimo cinco tipos de frutas como recomenda a Organização Mundial da Saúde (OMS) no Conceito “5aDay”¹, à partir das frutas inteiras congeladas e em seguida despulpadas, que tragam benefícios nutricionais, que sejam energéticas e funcionais, de baixa caloria, com adição de fibras, vitaminas e minerais. Um produto para ser consumido preferencialmente gelado, que tenha viscosidade e traga saciedade e bem estar.

Por tratar-se de matéria-prima de origem vegetal, as frutas são alimentos que naturalmente carregam grande quantidade de microrganismos. Por ser um produto 100% fruta, é necessário aplicar a tecnologia de fabricação adequada, que garanta a segurança do produto, uma vez que as frutas podem apresentar carga microbiana inicial alta. Para isso, este estudo propõe a validação do tratamento térmico, submetendo o produto à pasteurização, buscando o melhor resultado em termos de redução de carga

microbiana, porém preservando ao máximo o produto das alterações físico-químicas e organolépticas que podem ocorrer em função desse processamento e no decorrer do *shelf life*, levando-se em consideração as variáveis microbiológicas, pois o equipamento utilizado é um pasteurizador tubular de circuito fechado com tempo e temperatura fixos.

A finalidade desse trabalho é validar os parâmetros de pasteurização já existentes versus a microbiota inicial máxima aceitável das frutas na entrada do processo para que o produto final esteja dentro da especificação industrial e da legislação vigente. Deverá levar-se em consideração que a carga microbiana de entrada é diferente de zero e o tratamento térmico deve ser eficiente, reduzindo ou eliminando essa carga de acordo com a RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA, que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.

1.1 Objetivo geral

Validar o tratamento térmico e determinar a microbiota inicial máxima da matéria-prima de entrada, com estudo e testes práticos, para garantir a eliminação ou redução a níveis aceitáveis de micro-organismos em *Smoothies* à base de frutas.

1.2 Objetivos específicos

- a) Definir os microrganismos de importância na deterioração de produtos à base de frutas;
- b) Determinar a carga microbiana inicial máxima aceitável, para garantir a esterilidade do produto após pasteurização;
- c) Validar a fabricação em linha de produção.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento adotado para a validação do processo de tratamento térmico de *Smoothies* foi à análise da carga microbiana inicial das frutas e mix de frutas antes do tratamento térmico e logo após submeter o produto à pasteurização, em parâmetros determinados para eliminar ou reduzir a números aceitáveis a quantidade de microrganismos presentes no produto final, levando-se em consideração que tratamentos térmicos severos podem resultar em alterações físico-químicas e organolépticas bastante significativas, da mesma forma em que tratamentos térmicos menos intensos podem resultar em produtos microbiologicamente comprometidos.

Foram realizadas análises microbiológicas da matéria-prima antes da produção dos *Smoothies* para garantir que a carga microbiana inicial estivesse dentro do padrão pré-estabelecido para cada fruta de modo a garantir um produto final dentro do padrão microbiológico aceitável conforme a resolução RDC n° 12, 2001.

Para a validação do processo, foi necessário realizar quatro etapas distintas para avaliar o quanto a pasteurização poderia interferir na redução e eliminação da carga microbiana presentes no produto antes desse processo.

A primeira etapa consistiu na avaliação individual de cada fruta que determinou qual é a carga microbiana inicial aceitável para cada uma delas levando em consideração que existe um tratamento térmico posterior para eliminar essa microbiota ou reduzi-la a um nível aceitável pelo padrão microbiológico vigente.

Como a polpa para a fabricação desse produto não é asséptica e deverá ser processada na própria planta, a partir da fruta integral, a segunda etapa foi avaliar o mix de frutas após este processamento, levando em consideração que existe um intervalo em horas entre o descongelamento da fruta e revisão e mais um intervalo entre o despulpamento e a aplicação na fórmula, podendo dessa forma propiciar o aumento da quantidade de microrganismos presentes no produto antes da pasteurização. A terceira etapa foi realizar a análise microbiológica do produto antes da pasteurização para conhecimento de qual é a carga microbiana de entrada e por fim, como quarta etapa, foi coletada amostra de um mesmo lote de produto após a pasteurização que ocorreu por 30 segundos a uma temperatura de 100°C +/- 2°C.

Para as frutas congeladas, foram realizadas análises de microbiologia completa, por laboratório credenciado e habilitado para tal que utilizou a metodologia do *Compendium of methods for the microbiological of foods*, 4th ed. American Public Health Association Washington, D.C., 2001. A microbiologia completa compreende as análises de coliformes totais, coliformes a 45°C, contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, contagem de microrganismos aeróbios termófilos, *Bacillus cereus*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus* coagulase positiva, contagem de bolores e leveduras e Clostrídios sulfitorreduzores.

A análise de esterilidade comercial será realizada no produto acabado em 2 temperaturas distintas: 36°C e 55°C, por um período de incubação de 10 e 7 dias respectivamente, seguida de contagem de microrganismos mesófilos aeróbios e contagem de bolores e leveduras para confirmação dos resultados obtidos nas análises de microbiologia completa.



Figura 1 – Etapas do processo de validação

Fonte: Dos autores

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para este estudo foram considerados dois padrões microbiológicos diferentes conforme a RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), pois foi necessário saber qual é a carga microbiana da fruta antes do processamento, para estabelecer o limite aceitável de determinados microrganismos de forma que não seja necessário um tratamento térmico muito severo, comprometendo a perda de nutrientes e alterações físico-químicas e organolépticas.

A RDC nº 12 de 2001 determina que para frutas, produtos de frutas e similares, frescas “in natura” preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, a contagem de Coliformes a 45°C pode ser de até 5×10^2 UFC/g e *Salmonella sp* deve ser ausente em 25g ou ml de produto.

Este padrão foi utilizado como parâmetros para avaliar a fruta, o mix de fruta e o produto antes da pasteurização. Para avaliação de sucos pasteurizados e refrigerados, incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em mistura, a RDC nº 12 de 2001 estabelece como padrão aceitável $1,0 \times 10^1$ UFC/g ou ml de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* ausente em 25g ou ml. Esse padrão microbiológico foi utilizado para o produto acabado, após pasteurização.

A legislação Brasileira ainda não contempla o produto *Smoothie*, porém a própria RDC nº 12 permite, conforme o item nº 2 do ANEXO 1 que: No caso de análise de produtos não caracterizados nas tabelas especificadas neste Anexo, considera-se a similaridade da natureza e do processamento do produto, como base para seu enquadramento nos padrões estabelecidos para um produto similar, constante no referido Anexo I deste Regulamento. Entretanto, por similaridade do produto chamado *Smoothie* com sucos pasteurizados, foi adotado o padrão microbiológico acima descrito.

Para os demais microrganismos avaliados nas análises de microbiologia completa ou esterilidade comercial, a mesma legislação não determina os limites máximos aceitáveis, ficando a cargo das indústrias processadoras de alimentos definir, conforme o produto e o processo de fabricação seus limites máximos permitidos, mas levando em consideração que quanto menor a carga, independente do produto, melhor a qualidade microbiológica do mesmo.

Foram realizados três testes, utilizando os mesmos lotes de frutas, contudo o tempo de processamento foi variável, o que conforme os resultados impactaram no aumento da contagem de alguns microrganismos.

4 CONCLUSÃO

Para este estudo foram considerados dois padrões microbiológicos diferentes conforme a RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), pois foi necessário saber qual é a carga microbiana da fruta antes do processamento, para estabelecer o limite aceitável de determinados microrganismos de forma que não seja necessário um tratamento térmico muito severo, comprometendo a perda de nutrientes e alterações físico-químicas e organolépticas.

A RDC nº 12/ 2001 determina que para frutas, produtos de frutas e similares, frescas “in natura” preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), santificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, a contagem de Coliformes a 45°C pode ser de até 5×10^2 UFC/g e *Salmonella sp* deve ser ausente em 25g ou ml de produto. Este padrão foi utilizado como parâmetros para avaliar a fruta, o mix de fruta e o produto antes da pasteurização.

Para avaliação de sucos pasteurizados e refrigerados, incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em mistura, a RDC nº 12/ 2001 estabelece como padrão aceitável $1,0 \times 10^1$ UFC/g ou ml de Coliformes a 45°C e *Salmonella sp* ausente em 25g ou ml. Esse padrão microbiológico foi utilizado para o produto acabado, após pasteurização.

A legislação Brasileira ainda não contempla o produto *Smoothie*, porém a própria RDC nº 12 permite, conforme o item nº 2 do seu anexo 1 que:

No caso de análise de produtos não caracterizados nas tabelas especificadas neste Anexo, considera-se a similaridade da natureza e do processamento do produto, como base para seu enquadramento nos padrões estabelecidos para um produto similar, constante no referido Anexo I deste Regulamento. (BRASIL, 2001).

Entretanto, por similaridade do produto chamado *Smoothie* com sucos pasteurizados, foi adotado o padrão microbiológico acima descrito. Para os demais microrganismos avaliados nas análises de microbiologia completa ou esterilidade comercial, a mesma legislação não determina os limites máximos aceitáveis, ficando a cargo das indústrias processadoras de alimentos definir, conforme o produto e o processo de fabricação seus limites máximos permitidos, mas levando em consideração que quanto menor a carga, independente do produto, melhor a qualidade microbiológica do mesmo.

Foram realizados três testes, utilizando os mesmos lotes de frutas, contudo o tempo de processamento foi variável, o que conforme os resultados impactaram no aumento da contagem de alguns microrganismos.

VALIDATION OF THE THERMIC PROCESS FROM THE FRUIT PREPARED BEVERAGE: SMOOTHIES

ABSTRACT: Making fruit-based foods without the use of preservatives is a great challenge for the food industry, once they need to consider, besides microbiological aspects, the use of Good Manufacturing Practices in order to ensure, by the end of the process, a product that is commercially sterile. This study aimed to evaluate the microbiological variables of fruits, fruit mix, a product before and after pasteurization, which was held on closed-circuit equipment, and determine the maximum permitted levels of initial microbial load so that at a predefined pasteurization time and temperature it is obtained by the end of the process a product within the existing microbiological pattern according to Resolution RDC No. 12, dated January 2nd, 2001 ANVISA approving the Technical Regulation on Microbiological Standards for Foods, with the objective to validate the heat treatment in production line. We conclude that this fabrication is possible, provided that the raw material and processing times prior to pasteurization comply with the limits established in the tests in this study.

Keywords: *Heat treatment. Pasteurization. Process validation.*

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.** Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2001.

CAMPOS, Lycinia de. O drink da moda: *smoothie*. **Informativos Leite & Saúde**, São Paulo, ed. 36, maio/2010. .

MORETTI, C. L. Processamento mínimo. **Cultivar H F**, Pelotas,, v1., n.5, p.32-33, jan. 2001.

SILVA, Maria Luiza Fazio. Qualidade microbiológica e ocorrência de leveduras em polpas congeladas de frutas. 2006. 117f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos) - UNESP de São José do Rio Preto/SP, 2006.

Sucos, Néctares e Bebidas não Carbonatadas. **Tetra Pack Magazine**, São Paulo, ed. 97, set. 2009

SOBRE O(S) AUTOR(ES)



**Andréa Clara
Spoladore
Damian**

Formação: Mestrado em Ciência dos Alimentos.

Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, Brasil

Título: Estudo comparativo das alterações de processamento no brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *Itálica*) submetido a diferentes processos de congelamento e períodos de estocagem.

Graduação em Farmácia Bioquímica de Alimentos.

Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, Brasil

Graduação em Pedagogia com ênfase em ensino à distância

Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL, Florianópolis, Brasil

Atuação em consultoria na área de segurança de alimentos, dando enfoque a implantação de sistema de segurança de alimentos tais como Boas Práticas de Fabricação e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Implantação das Boas Práticas de Fabricação seguindo a metodologia do Programa Alimentos Seguros em 123 empresas do estado de Santa Catarina, implantação do sistema de segurança de alimentos APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) em 25 empresas, supervisão dos trabalhos de implantação em 750 empresas de Santa Catarina como consultora técnica estadual, através de auditoria

Atuação em treinamentos na área e alimentos desde 2002.

Atuação em docência de graduação para os cursos de Medicina, Biologia, Nutrição, Enfermagem e Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Professora Tutora dos cursos de MBA Gestão para a Segurança de Alimentos e Gestão para Excelência no SENAI-Florianópolis de 2007 a 2011.

Professora orientadora dos cursos de MBA Gestão para a Segurança de Alimentos e Gestão para Excelência no SENAI-Florianópolis de 2007 a 2011, atuando em mais de 24 orientações diretas e 43 bancas.

Auditora Líder da ISO 22000:2006.

Implantação de APPCC em indústria de cosmético.

Implantação de APPCC em indústria de extração de Mel.

Atuou como Coordenadora de pós graduação MBA em Gestão para Excelência e Gestão para Segurança de alimentos no SENAI-Florianópolis de 2007 a 2011.

Auditora internacional em FSSC 22000 e PAS220.

Inglês fluente.

andreasdamian@gmail.com



**Renata Moreira
Maria**

Bacharel em Propaganda e Marketing, formada pela Universidade Paulista em 1997,

Técnica em Processamento de Alimentos formada pelo SENAI Horácio Augusto da Silveira (SP) em 2008 e

MBA em Gestão para Segurança de Alimentos formada pela Faculdade de Tecnologia do SENAI/Florianópolis em abril de 2011.

Atua desde 2008 como Analista de Qualidade e Desenvolvimento na empresa *Queensberry*, pioneira em fabricação de geléias e Smoothies de frutas sem adição de conservantes, corantes e aromatizantes e líder de mercado no segmento.