

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos
Área de Bromatologia

**Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
(APPCC/HACCP) na produção de farinha de trigo: estudo
microbiológico da etapa de molhagem do trigo**

Ellen Almeida Lopes

Dissertação para obtenção do grau de
MESTRE

Orientador:
Prof. Dr(a). Bernadette D. G. M. Franco

São Paulo
2002

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos
Área de Bromatologia

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
(APPCC/HACCP) na produção de farinha de trigo: estudo
microbiológico da etapa de molhagem do trigo

Ellen Almeida Lopes

Dissertação para obtenção do grau de
MESTRE

Orientador:
Prof. Dr(a). Bernadette D. G. M. Franco

São Paulo
2002

**Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
(APPCC/HACCP) na produção de farinha de trigo: estudo
microbiológico da etapa de molhagem do trigo**

**Comissão Julgadora
da
Dissertação para obtenção do grau de Mestre**

**Prof. Dr(a). Bernadette Dora G. Melo Franco
orientador/ presidente**

1º. examinador

2º. examinador

3º. examinador

São Paulo, _____ de _____.

DEDICATÓRIA

Dedico a realização deste sonho ao meu marido, Paulo Levi, que me deu seu carinho e apoio incondicional, a meus pais (in memoriam) e a todos aqueles que me incentivaram e me auxiliaram nesta conquista.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos que me ajudaram ou me serviram de exemplo para a realização deste trabalho, que representa para mim um sonho e um grande desafio.

Sonho, pois acredito que a fronteira do conhecimento está nas universidades que investem em pesquisa, porque acredito na importância do conhecimento gerado pela indústria, e porque acredito na integração universidade e indústria.

Este sonho começou em 1975, com o inesquecível convite para realização de um trabalho de iniciação científica, feito pelo Dr Hernan Chaimovich, então meu professor de Bioquímica.

O sonho continuou quando fui para a indústria, ocasião em que Fernando Mercé e o Mário Killner me deram a oportunidade de quebrar o tabu de ser a primeira mulher a trabalhar na área de produção da Nestlé, onde ganhei a paixão pela Qualidade. Lá, aprendi muito com todos os meus chefes: Jacob Witschi, Ana E. Muri, Mário Killner, William Chalmers, Fritz Hagmann, Jean Pierre Wahli e Manfred Nekola. E aprendi muito com os colegas, que felizmente são tantos que seria impossível nomeá-los sem ousar esquecer de algum.

Na Kibon tive um grande mentor para a Food Design Consultoria, a empresa que fundei e dirijo – o Sr. Peter Schreer, que me ensinou a “pensar grande, começar pequeno”.

Depois foi minha irmã Rose Mary, quem me estimulou com o seu exemplo, conquistando seu mestrado no “peito e na raça”, realizando suas pesquisas com seu próprio esforço e financiamento.

Desafio, pois tive que conseguir fazer esta pós graduação paralelamente a toda dedicação necessária para impulsionar a Food Design.

Para vencer este desafio, posso afirmar que tive muita sorte e honra em ter a Prof. Dra Bernadette Dora G. Melo Franco como orientadora, de quem recebi todo o apoio e incentivo necessários, e a quem sou muito grata.

Sorte também tive por ter contato com Alessandra Raphaelli, Beatriz Del Fiol, Márcia D. M. Teixeira, Daniel Cezari, Maria Aparecida P. Paiva, Sandra P. Galizia e Silvia C. Matsubara de Freitas, da equipe da Food Design, que muito me ajudaram nesta conquista.

À Silvia C. Matsubara de Freitas tenho ainda que dizer obrigada pelas revisões críticas e à Alessandra Raphaelli pela ajuda na “reta final”.

Finalizando, faço um agradecimento muito especial a todos os moinhos que colaboraram; a Mário Killner da SFDK, que graciosamente realizou várias análises; ao Prof. Ronaldo N.M. Pitombo pela análise de atividade de água; e à Food Design Consultoria, que realizou os treinamentos e financiou as viagens e o trabalho necessário.

**“Sonhar mais um sonho impossível
Lutar quando é fácil ceder...”**

**The Impossible Dream
J.Darion e M.Leigh
Versão: Chico Buarque e Ruy Guerra**

**... e perseverar firmemente para torná-lo possível !
Ellen A. Lopes**

SUMÁRIO

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	01
1.1 O Sistema APPCC/ HACCP - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.....	01
1.2 Microbiologia da farinha de trigo.....	09
1.3 APPCC/ HACCP em moinhos de trigo.....	14
2 OBJETIVOS.....	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
3.1 Moinhos pesquisados.....	20
3.2 Etapas da pesquisa.....	22
3.2.1 Programa de pré-requisitos para implantar APPCC/ HACCP.	22
3.2.2 Implantação do APPCC/ HACCP.....	25
3.2.2.1 Detecção dos PCCs.....	25
3.2.2.2 Monitoramento e medidas de controle.....	28
3.2.3 Análises de verificação da farinha de trigo.....	29
3.3 Coleta de amostras e realização das análises microbiológicas.....	30
4 RESULTADOS.....	31
4.1 Resultados para o Moinho A.	36
4.1.1 Programa de pré-requisitos.....	36
4.1.2 Implantação do APPCC/ HACCP.....	37
4.1.2.1 Detecção dos PCCs.....	37
4.1.2.2 Monitoramento e medidas de controle.....	39
4.1.3 Análises de verificação da farinha de trigo.....	40
4.2 Resultados para o Moinho E.....	50
4.2.1 Programa de pré-requisitos.....	50
4.2.2 Implantação do APPCC/ HACCP.....	51
4.2.2.1 Detecção dos PCCs.....	51
4.2.2.2 Monitoramento e medidas de controle.....	52
4.2.3 Análises de verificação da farinha de trigo.....	53

4.3 Resultados para o Moinho F.....	55
4.3.1 Programa de pré-requisitos.....	55
4.3.2 Implantação do APPCC/ HACCP.....	56
4.3.2.1 Detecção dos PCCs.....	56
4.3.2.2 Monitoramento e medidas de controle.....	63
4.3.3 Análises de verificação da farinha de trigo.....	63
5 DISCUSSÃO.....	72
6 CONCLUSÕES.....	75
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
APÊNDICE A - LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA DIAGNÓSTICO DE BPF/ GMP.....	81
APÊNDICE B – ÁRVORE DECISÓRIA – CODEX ALIMENTARIUS.....	92

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma genérico de um moinho de trigo.....	31
Figura 2	Fluxograma do processo do moinho A.	32
Figura 3	Árvore decisória respondida para a etapa de molhagem.....	39

SUMÁRIO DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1998.....	42
Gráfico 2	Contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1998.....	42
Gráfico 3	Contagem padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios do cliente X – 1998.....	43
Gráfico 4	Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1999.....	45
Gráfico 5	Contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1999.....	45
Gráfico 6	Contagens padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios do cliente X – 1999.....	46
Gráfico 7	Contagens de coliformes fecais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1999.....	46
Gráfico 8	Contagem de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 2000.....	49
Gráfico 9	Contagem de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 2000.....	49
Gráfico 10	Evolução das contagens microbianas na crosta removida da rosca distribuidora do Moinho E.....	52
Gráfico 11	Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho E, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.....	54
Gráfico 12	Contagem de coliformes totais em amostras da farinha de trigo produzidas pelo moinho E, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.....	54

Gráfico 13	Contagens padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho E, comparadas ao critérios dos clientes X e Y.....	55
Gráfico 14	Evolução das contagens microbianas na crosta após limpeza das roscas molhadoras e distribuidora do moinho F.....	58
Gráfico 15	Análise da crosta da rosca molhadora e distribuidora, com esquema de limpeza mensal, com cloração de 2 ppm.....	60
Gráfico 16	Evolução das contagens microbianas na crosta da rosca molhadora e distribuidora, com esquema de limpeza mensal, com cloração de 100 ppm.....	60
Gráfico 17	Evolução das contagens microbianas na crosta da rosca molhadora e distribuidora, no moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm.....	62
Gráfico 18	Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas pelo moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.....	65
Gráfico 19	Contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas pelo moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.....	65
Gráfico 20	Contagem padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas pelo moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração, comparada a critério do cliente X.....	66
Gráfico 21	Evolução das contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição, comparada aos critérios dos clientes X e Y.....	69
Gráfico 22	Evolução das contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição, comparada aos critérios dos clientes X e Y.....	69

Gráfico 23	Evolução das contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição, comparado a critério do cliente X.....	70
Gráfico 24	Evolução das contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição, comparado aos critérios dos clientes X e Y.....	70
Gráfico 25	Evolução das contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição, comparado aos critérios dos clientes X e Y.....	71
Gráfico 26	Evolução das contagens padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição, comparado a critério do cliente X.....	71

SUMÁRIO DE QUADROS

Quadro 1	Critérios microbiológicos para farinha de trigo especificados pelo Ministério da Saúde (RDC 12, 2001) e para duas empresas produtoras de derivados de trigo denominadas X e Y.....	15
Quadro 2	Controles no recebimento, estocagem e rotatividade máxima do estoque de trigo em 4 moinhos de trigo, 1998....	17
Quadro 3	Características dos moinhos A, E e F em relação à etapa de molhagem, 1998 a 2001.....	21
Quadro 4	Controles no recebimento, estocagem e rotatividade máxima do estoque de trigo, 2001.....	21
Quadro 5	Contagens de coliformes totais em amostras da crosta retirada da rosca molhadora e da rosca distribuidora no moinho A.....	38
Quadro 6	Contagens de bolores e leveduras em amostras da crosta retirada da rosca molhadora e da rosca distribuidora no moinho A.....	38
Quadro 7	Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A antes da implantação das medidas de controle do PCC – 1998.....	40
Quadro 8	Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A após à implantação das medidas de controle (limpeza diária das roscas molhadora e distribuidora e cloração da água com 1,0 a 1,5 ppm) – 1998.....	41
Quadro 9	Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A após aumento da cloração da água para 2,0 ppm – 1999.....	44
Quadro 10	Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A mantendo cloração da água a 2,0 ppm – 2000.....	48
Quadro 11	Contagens microbianas nas crostas removidas da rosca distribuidora do moinho E.....	51
Quadro 12	Análises de verificação da farinha de trigo produzida no moinho E após a implantação da limpeza diária das roscas molhadora e distribuidora.....	53

Quadro 13	Análises de verificação da farinha de trigo produzidas pelo Moinho F com esquema de limpeza mensal sem cloração...	57
Quadro 14	Contagem microbiana na crosta da rosca molhadora e distribuidora do moinho F com esquema de limpeza mensal e cloração da água de 2 ppm.....	59
Quadro 15	Contagem microbiana na crosta da rosca molhadora e distribuidora do moinho F, com esquema de limpeza mensal, com cloração de 100 ppm.....	59
Quadro 16	Contagens microbianas na crosta da rosca molhadora e distribuidora, no Moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm.....	62
Quadro 17	Análises de verificação da farinha de trigo produzida pelo Moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração..	64
Quadro 18	Análises de verificação da farinha de trigo produzida no moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição.....	67
Quadro 19	Análises de verificação da farinha de trigo produzida no moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição.....	67

SUMÁRIO DE APÊNDICES

A	Lista de verificação para diagnóstico de BPF/ GMP.....	81
B	Árvore decisória – Codex Alimentarius	92

RESUMO

A importância da implantação do sistema APPCC/HACCP em moinhos de trigo foi avaliada em três moinhos na regiões sul e sudeste do Brasil, focando o estudo nos aspectos microbiológicos da etapa de molhagem do trigo do processo de fabricação de farinha. Nesses moinhos, as paredes das roscas molhadora e distribuidora dos grãos de trigo apresentavam crostas com elevada atividade de água - 0,98, favorável à multiplicação microbiana. A limpeza das roscas era apenas mensal e a água usada na etapa da molhagem dos grãos não era clorada. Os estudos de APPCC/HACCP realizados indicaram que a etapa de molhagem era para estes moinhos um Ponto Crítico de Controle (PCC), constatando-se que as contagens microbianas 24 horas após a limpeza atingiam valores muito elevados. As medidas de controle adotadas foram a remoção diária das crostas para cloração entre 1 a 2 ppm da água, ou remoção semanal das crostas com cloração de 100 ppm da água. Verificou-se que água clorada de 1 a 2 ppm não melhorava as contagens microbianas na crosta, enquanto a cloração a 100 ppm baixava as contagens em dois ciclos log. Com esse nível de cloração, a limpeza podia ser feita semanalmente. Análises de verificação feitas em farinha de trigo apontaram que essas medidas de controle reduziam o risco de rejeição do produto por empresas clientes fabricantes de produtos derivados de trigo que adotam critérios microbiológicos bastante restritivos, mais rigorosos que os estabelecidos pela legislação pertinente.

ABSTRACT

HACCP in wheat flour production: microbiological evaluation of the grains wetting step

The importance of introduction of HACCP system in wheat flour mills was evaluated in three mills of the South and Southeast regions of Brasil, focusing on the microbiological aspects of the grains wetting step of the flour production process. In these mills, the walls of the wetting augers and auger conveyors presented crusts with high water activity - 0,98, conducive to microbial growth. The cleaning of these points had been carried out on a monthly basis, using non-chlorinated water. HACCP studies indicated that the grains wetting step was a Critical Control Point (CCP) and 24 hours after cleaning the microbial counts were very high. The control measures were removal of crusts on a daily basis using chlorination of water at 1 to 2 ppm, or removal of crusts on a weekly basis using chlorination at 100 ppm. The reduction of counts when 1 to 2 ppm chlorinated water was used was insignificant, but 100 ppm achieved two logs reduction. Using this level of chlorination, the cleaning could be done on a weekly basis. Verification analysis, carried out on wheat flour, indicated that these measures reduced the risk of rejection of the product by pasta and bakery goods manufacturers with strict microbiological acceptance criteria.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Sistema APPCC/HACCP - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

Geral

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle consiste em uma seqüência sistemática de passos que visam identificar e avaliar os perigos de contaminação de um alimento desde a sua fabricação até o consumo final, com o objetivo de exercer o controle preventivo destes perigos, eliminando-os, reduzindo-os ou prevenindo-os. Este conceito é aplicável a toda a cadeia produtiva e vem assumindo grande importância mundial para reduzir perdas de vidas humanas e perdas econômicas ocasionadas por doenças veiculadas por alimentos. Somente no Canadá, estima-se perda econômica de cerca de 4,8 bilhões de dólares por ano devido a toxi-infecções alimentares (TODD, 1990).

No nosso país, siglas diferentes estavam sendo utilizadas para designar a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. ARCCP estava por exemplo sendo usada no “Manual de Procedimentos do Sistema de Análise de Riscos e Controle dos Pontos Críticos na Indústria da Pesca” (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA, 1995). A sigla APPCC é entretanto usada na Portaria nº 40 de 20 de janeiro de 1997 deste mesmo Ministério (BRASIL, 1997). A Portaria nº 1428, de 02 de dezembro de 1993 do Ministério da Saúde, Brasil, utiliza a sigla APPCC (BRASIL, 1993). De acordo com o princípio de equivalência que tem norteado a elaboração de normas internacionais, recomenda-se utilizar HACCP, do inglês Hazard Analysis and Critical Control Point.

O Projeto APPCC, das entidades CNI – Confederação Nacional da Indústria, SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, coordenado pelo SENAI – Vassouras, e importante responsável pela

difusão do sistema em todo o país, tem usado a sigla APPCC (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, 1999).

Como há ainda algumas controvérsias sobre qual sigla se deve utilizar, nesta dissertação optamos por usar as 2 siglas: APPCC/HACCP. Assim também usaremos BPF/GMP para Boas Práticas de Fabricação/ Good Manufacturing Practices.

O sistema APPCC/HACCP é considerado até o momento a mais poderosa ferramenta de gestão para o controle dos perigos, caracterizando-se por ser um sistema racional, lógico e fundamentado no conhecimento científico. A implantação do APPCC/HACCP tem como desdobramento um maior controle do processo industrial e maior "auto-controle", ou seja, controle feito pelos próprios operadores responsáveis pela produção. É um sistema contínuo, que permite a detecção de problemas antes ou logo após sua ocorrência, permitindo ação corretiva imediata.

Para conseguir tais objetivos, é necessário identificar as etapas críticas, controlando-as e monitorando-as. Etapas críticas são aquelas em que a falta de controle resulta em risco inaceitável à saúde e/ ou integridade do consumidor.

As investigações a serem feitas têm o propósito de identificar, através do exame de matérias-primas, processo, pessoal, equipamentos, transporte, comercialização e utilização pelo cliente ou consumidor final, a presença ou a possibilidade de ocorrência de:

- a) alimentos potencialmente perigosos, propícios ao desenvolvimento microbiano;
- b) organismos patogênicos, toxinas, ou substâncias tóxicas;
- c) tratamento térmico insuficiente, ou seja, combinações inadequadas de tempo e temperatura;
- d) procedimentos inadequados usados após tratamento térmico;

e) condições ambientais que permitam a transferência de microrganismos patogênicos, toxinas ou substâncias tóxicas para o alimento pelo ar, água ou outros vetores. (NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION, 1999).

Histórico

Nas décadas de 50, 60 e 70, a Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos utilizou extensivamente técnicas preventivas nas usinas nucleares, com o objetivo de torná-las seguras, baseadas em um sistema conhecido como FMEA - Failure Mode and Effect Analysis, ou seja, Análise e Efeito do Modo da Falha, desenvolvido pelo U.S. Army Natick Laboratories.

Em 1959, com o Programa Aeroespacial Americano da NASA. (National Aeronautics and Space Administration), surgiu a preocupação com a alimentação dos astronautas. Por razões óbvias, sua alimentação não podia apresentar qualquer contaminação que pusesse em risco sua saúde, seja por patógenos de origem bacteriana, viral, ou por contaminantes de qualquer outra origem.

A indústria de alimentos Pillsbury Company, Estados Unidos, foi contratada para desenvolver alimentos 100% seguros a serem consumidos pelos astronautas no espaço. Utilizando métodos tradicionais de Controle de Qualidade, somente seria possível reduzir o risco a 0% se uma amostragem de 100% fosse utilizada. Este procedimento seria inviável, já que as análises microbiológicas de alimentos são destrutivas. Além disso, se fosse utilizado um plano de amostragem conforme recomendado pelo ICMSF – International Commission on Microbiological Specifications for Foods para o pior caso (caso 15), seria necessário analisar 60 amostras por lote (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS, 1998). Admitindo-se uma frequência de *Salmonella* da ordem de 1 amostra positiva para cada 1000 amostras (razão de defeito = 0,1%), ainda assim haveria uma

probabilidade superior a 94% de se aprovar esse lote (NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION, 1999).

Ante às evidências de que essa abordagem não seria economicamente viável, a Pillsbury adaptou para alimentos o programa “Defeito Zero” da NASA, destinado aos equipamentos do programa espacial. Este programa, adaptado ao processo produtivo de alimentos permitiria prever o que poderia dar errado: qual o perigo, onde e como tal perigo poderia ocorrer.

Baseado neste tipo de análise de perigos associados a um produto e a um processo, era possível selecionar pontos onde inspeções ou observações poderiam ser colocadas em prática para determinar se o processo estaria ou não sob controle. Se o processo estivesse fora de controle, haveria uma probabilidade de que o problema de fato ocorreria. Estes pontos do processo foram então denominados de Pontos Críticos de Controle, abreviadamente - PCCs, nomenclatura que permanece em vigor até hoje.

Concluindo, o APPCC/HACCP foi desenvolvido para ajustar todos os fatores associados com ingredientes, processos e produtos, de forma a prevenir a ocorrência de perigos e garantir a segurança dos alimentos (NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION, 1999).

O sistema aplicado a alimentos foi apresentado pela primeira vez em 1971 nos Estados Unidos, durante a Conferência Nacional de Produtos Alimentares servindo de base para que o FDA – Food and Drug Administration estabelecesse um regulamento para a produção de alimentos enlatados de baixa acidez (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 1999).

Em 1985, o sub-comitê de proteção de alimentos da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos (National Academy of Sciences) publicou um relatório sobre critérios microbiológicos para alimentos, recomendando a adoção do sistema APPCC/HACCP.

Em 1989, o NACMCF - National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, designado para assessorar a Secretaria

de Agricultura, Comércio e Defesa à Saúde Humana dos Estados Unidos, publicou um documento descrevendo os 7 princípios do APPCC/HACCP e um guia para sua implantação sistemática na produção de alimentos (NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS, 1989).

Em 1992, o NACMCF revisou este documento com base em experiência e informações adicionais. Em 1993, o Codex Alimentarius publicou as diretrizes para aplicação do Sistema APPCC/HACCP, com o objetivo de estabelecer uma norma para uso no comércio internacional, cuja terceira e última revisão foi publicada em 1997 (CODEX ALIMENTARIUS, 1997), após um trabalho em paralelo com o NACMCF, que também em 1997 revisou seu guia (NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION, 1999).

Os sete princípios do APPCC/HACCP

O Codex Alimentarius estabelece que o APPCC/HACCP deve seguir sete princípios básicos, relacionados abaixo (CODEX ALIMENTARIUS, 1997):

Princípio 1

Conduzir a análise de perigos.

Princípio 2

Determinar os Pontos Críticos de Controle – PCCs.

Princípio 3

Estabelecer os limites críticos.

Princípio 4

Estabelecer um sistema para monitorar o controle do PCC.

Princípio 5

Estabelecer ações corretivas a serem tomadas quando o monitoramento indicar que um PCC não está sob controle.

Princípio 6

Estabelecer procedimentos de verificação para confirmar que o sistema APPCC/HACCP esteja funcionando efetivamente.

Princípio 7

Estabelecer documentação relativa aos procedimentos e registros apropriados a estes princípios e sua aplicação.

Definições

O Codex Alimentarius para APPCC/HACCP, revisão 3, de 1997, adota as seguintes definições (CODEX ALIMENTARIUS, 1997):

Ação corretiva

Qualquer ação a ser tomada quando o resultado do monitoramento do PCC indicar perda do controle.

Análise de Perigos

O processo de coletar e avaliar informações sobre perigos e condições que favoreçam sua presença, para decidir quais são significativos para a segurança do alimento, e se devem, portanto ser considerados no plano de APPCC/HACCP.

APPCC/HACCP

Sistema que identifica, avalia e controla os perigos que sejam significativos para a segurança do alimento.

Controlar

Adotar todas as ações necessárias para assegurar e manter a conformidade com os critérios estabelecidos no plano de APPCC/HACCP.

Controle

A situação em que procedimentos corretos estão sendo executados e os critérios estão sendo atendidos.

Desvio

Falha em atingir a um limite crítico.

Etapa

Um ponto, procedimento, operação ou etapa na cadeia de produção do alimento, incluindo matérias primas, desde a produção primária até o consumo final.

Fluxograma

Uma representação sistemática da seqüência de passos ou operações usadas na produção ou manufatura de um determinado alimento.

Limite Crítico

Um critério que separa a aceitação da rejeição.

Medida de controle

Qualquer ação ou atividade que possa ser usada para prevenir ou eliminar um perigo à segurança do alimento, ou que possa reduzi-lo a um nível aceitável.

Monitorar

Ato de conduzir uma seqüência planejada de observações ou medidas de parâmetros de controle para avaliar se um PCC está sob controle.

Perigo

Um agente biológico, químico ou físico com potencial de causar um efeito adverso à saúde do consumidor.

Plano de APPCC/HACCP

Um documento preparado de acordo com os princípios do APPCC/HACCP para assegurar o controle dos perigos que sejam significativos para a segurança do alimento, no segmento da cadeia alimentar em questão.

Ponto Crítico de Controle - PCC

Etapa em que controle(s) pode(m) ser aplicado(s), sendo este controle essencial para prevenir ou eliminar perigo(s) à segurança do alimento, ou para reduzir este(s) perigo(s) a nível aceitável.

Verificação

A utilização de métodos, procedimentos, testes ou outras avaliações, adicionais ao monitoramento, que demonstrem conformidade com o plano de APPCC/HACCP.

Validação

Obtenção de evidências de que os elementos do plano APPCC/HACCP são efetivos.

Regulamentação do APPCC/HACCP

O Codex Alimentarius, organização internacional de normalização de alimentos do qual o Brasil é membro, recomenda a adoção do sistema APPCC/HACCP como ferramenta preferencial para a Gestão da Segurança Alimentar, conforme Alinorm 97/13A (CODEX ALIMENTARIUS, 1997). Vale mencionar que a OMC – Organização Mundial do Comércio reconhece o Codex Alimentarius como organismo referencial de normalização na área de alimentos.

No Brasil, o Ministério da Saúde publicou a Portaria nº 1428 em 02 de dezembro de 1993, estabelecendo que a fiscalização sanitária em estabelecimentos sujeitos à sua jurisdição passaria a ser realizada com base nas Boas Práticas de Fabricação – BPF/GMP e na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC/HACCP (BRASIL, 1993).

O Ministério da Agricultura e do Abastecimento, do Brasil, também regulamentou a exigência do APPCC/HACCP, iniciando com a publicação das Portarias nº 11-1993 e 23-1993 para pescados (BRASIL, 1993). Em 1998, publicou a Portaria nº 40 (BRASIL, 1997) estabelecendo adoção voluntária para bebidas e vinagres; e a Portaria nº 46 (BRASIL, 1998), estabelecendo sua obrigatoriedade para produtos cárneos e derivados, leite e derivados, ovos e derivados, mel e produtos apícolas.

1.2 Microbiologia da farinha de trigo

Geral

As bactérias, fungos e leveduras necessitam de um substrato orgânico que se degrade por ação enzimática para obter a energia necessária à sua multiplicação. As atividades metabólicas resultantes desta ação enzimática são a origem da alteração dos grãos, podendo resultar em alteração de seus valores tecnológicos, nutricionais e higiênico - sanitários (DUNOYER, 1992).

A microbiota nos grãos é composta por microrganismos provenientes do solo, que podem ser divididos em dois grupos: os presentes no campo, que tendem a desaparecer após colheita, e os que permanecem presentes na estocagem (MOLARD et al, 1992).

Dependendo do teor de umidade do trigo na colheita, pode ser necessária uma secagem complementar, para que a umidade dos grãos fique abaixo de 16%, de forma a baixar a atividade de água - a_w e bloquear a multiplicação da microbiota proveniente do campo. Vale observar que a secagem não elimina a microbiota remanescente. Assim, microrganismos podem se manter nas farinhas durante muito tempo após passado o choque osmótico da secagem, como é o caso de espécies do gênero *Salmonella* (MOLARD et al, 1992).

Bactérias

Antes da colheita, o número de bactérias presentes na superfície de um grão pode chegar a muitos milhões. (MOLARD et al, 1992). As principais espécies presentes são:

- a) enterobactérias: na colheita do grão encontra-se um grande número de coliformes;
- b) *Bacillus mesentericus* e *Serratia marcescens*, duas bactérias indesejáveis na área de panificação;
- c) *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens*.

Após a colheita e secagem, a contagem dessas bactérias cai rapidamente, em prazo de cerca de 3 a 4 dias.

Bactérias patogênicas podem ser encontradas em cereais processados quando ocorrem contaminações cruzadas, veiculadas por humanos ou por animais. A presença de patógenos, como *Salmonella*, *Shigella* ou *Staphylococcus aureus* é pouco freqüente. A presença destes patógenos nos grãos ou em produtos de moagem indica contaminações

acidentais por roedores ou insetos na colheita ou durante a estocagem (MOLARD et al, 1992).

Fungos

Os principais fungos encontrados nos grãos são: *Fusarium*; *Mucor*, *Aspergillus* (*A. glaucus*, *A. versicolor*, *A. fumigatus*, *A. candidus*, *A. niger*, *A. ochraceus* e *A. flavus*) e *Penicillium* (*P. cyclospium*, *P. stoloniferum*, *P. spinulosum*, *P. frequentans*, *P. chrysogenum*, *P. pulvillorum* e *P. Purpurogenum*). (MOLARD et al, 1992).

Em um trabalho de identificação realizado em 1980, verificou-se que das 70 diferentes cepas de fungos isoladas de farinhas e de pães, 16 pertenciam ao gênero *Aspergillus* e 48 ao *Penicillium*, enquanto 6 pertenciam a outros gêneros. Quinze cepas eram produtoras de micotoxinas (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS, 1980).

Em virtude das características de baixa umidade após secagem, somente os fungos xerófilos ou xerotolerantes, como *Eurotium*, *Aspergillus*, *Penicillium* e alguns outros poderão se desenvolver. Estes são os microrganismos de maior importância na microbiologia dos cereais. Esses fungos têm elevada capacidade de esporulação e são produtores de grandes quantidades de conídios, o que resulta em alto poder de disseminação e de contaminação, principalmente por ação mecânica quando da passagem dos grãos entre os cilindros no processo de moagem para produção de farinha.

Embora em condições favoráveis essa microbiota possa aumentar, isto dificilmente ocorre em silos ou em depósitos adequados. Pode entretanto haver multiplicação desses fungos em sacos de farinha estocados muito próximos a paredes, devido à condensação de umidade.

Micotoxinas produzidas por fungos em cereais representam um perigo à saúde de grande potencial de gravidade. Durante a segunda guerra mundial, muitos russos morreram por terem ingerido trigo mofado

que havia permanecido no campo durante o inverno. A causa foi a micotoxina produzida por *Fusarium* e *Cladosporium*. Segundo Ayres, 1972, *Fusarium* é capaz de produzir toxina em temperaturas abaixo de zero (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS, 1980).

Micotoxinas produzidas em grãos mofados podem ser estar presentes nas farinhas obtidas a partir destes grãos, e podem sobreviver à etapa de aquecimento ou outro procedimento que vise eliminar os bolores ou mofos.

Da mesma forma que ocorre com os grãos, a farinha com mais de 14% de umidade pode apresentar multiplicação de fungos, podendo levar à produção de micotoxinas.

Leveduras

As principais espécies de leveduras encontradas nos grãos são: *Sporobolomyces roseus*, *Rhodotorula* spp, *Candida* spp e *Hansenula* anômala (MOLARD et al, 1992). O número de leveduras em grãos varia de centenas a muitos milhares, conforme as condições de umidade. As leveduras não sobrevivem por muito tempo após a colheita dos grãos, embora farinhas "jovens" possam ser ricas em leveduras.

Influência da umidade e da temperatura na contaminação microbiana de grãos

Trigo mantido a 20°C em umidade relativa de 18% atinge atividade de água (Aa) superior a 0,86. Nessa Aa, *Staphylococcus aureus* não pode ser considerado um perigo, já que sua presença é pouco provável, mas em Aa mais elevada bactérias lácticas e leveduras podem se multiplicar, prejudicando as características sensoriais do produto (MOLARD et al, 1992).

Em Aa inferior a 0,85, somente fungos xerotolerantes e xerófilos, como *Monascus bisporus* e certos *Eurotium* spp, podem se multiplicar. O limite mínimo de Aa para a multiplicação desses fungos é de 0,61, que no trigo corresponde à 13,5% de umidade. Embora estes fungos possam se desenvolver nesta condição, a velocidade de multiplicação é muito baixa, levando assim alguns anos para o trigo se degradar.

Grãos estocados à 16% de umidade sofrem multiplicação visível de *Eurotium chevalieri* e de *Aspergillus*. Se esta condição permanecer por muitos meses, pode haver um aumento significativo da acidez lipídica, devido à atividade lipásica elevada destes fungos xerotolerantes. Se a contagem destes fungos for extremamente elevada, pode haver também alteração indesejável das propriedades funcionais das proteínas. Pode haver ainda a produção de calor e água em razão do processo respiratório destes fungos, favorecendo localmente a proliferação de microrganismos de multiplicação mais rápida e eventualmente de microrganismos patogênicos potencialmente presentes nos grãos. Daí decorre a necessidade de ventilar ou de transilar os grãos para equalizar a umidade e/ ou calor, evitando-se condensações ou aquecimentos localizados (MOLARD et al, 1992).

Quando tratado adequadamente na colheita, transporte e estocagem, o trigo apresenta um valor de atividade de água que serve de barreira para a multiplicação de bactérias, mas se os grãos forem expostos à contaminação por humanos ou por animais, a farinha resultante pode conter células viáveis de patógenos. Insetos, roedores, pássaros e seres humanos podem causar a contaminação dos grãos com *Salmonella*, *Escherichia*, *Shigella* ou *Klebsiella*. *Salmonella* é certamente o gênero que traz a maior preocupação.

A contaminação com patógenos pode ocorrer no campo; no transporte pelo uso de caminhões ou vagões ferroviários que possam ter transportado previamente animais ou ração animal; no moinho, por contaminação cruzada com insetos, roedores e pássaros ou ainda durante acondicionamento manual (MOLARD et al, 1992).

No trigo com baixa Aa, estas bactérias podem ficar inativas, porém viáveis, ainda que seu número possa cair com o passar do tempo. Embora o cozimento ou outros tratamentos térmicos destruam os patógenos eventualmente presentes, a poeira da farinha pode causar contaminação cruzada.

Embora não existam muitas pesquisas conclusivas sobre a incidência de *Salmonella* sp em grãos, uma pesquisa feita nos Estados Unidos, em 1966, com 4000 amostras de trigo em grãos, indicou a presença de *Salmonella* em 1,3% das amostras (RICHTER et al, 1993).

Controle

A melhor forma de evitar a multiplicação de microrganismos em grãos é mantê-los secos. Os silos de armazenamento devem ter ventilação adequada, fundamental para prevenir condensação, abaixar ou equilibrar a temperatura, prevenindo o aquecimento devido à atividade metabólica dos grãos. A circulação de ar deve ser forçada por meio de ventiladores, de forma a puxar o ar do fundo do silo. A velocidade ideal de ventilação é de 1 m³ de ar/minuto/12,44 m³ de grão (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS, 1980). Os silos metálicos devem ser evitados em regiões tropicais, por propiciar troca de calor mais rápida e aumentar a possibilidade de condensação. Neste caso, deve-se dar preferência a silos de concreto.

1.3 APPCC/HACCP em moinhos de trigo

No Brasil, a fiscalização sanitária dos moinhos de trigo é da área de competência do Ministério da Saúde e, portanto, por força da Portaria nº 1428, de 02/12/1993, já mencionada, os moinhos de trigo são obrigados a adotar o sistema APPCC/HACCP (BRASIL, 1993).

Apesar dessa Portaria estar em vigor desde 1993, visitas preliminares realizadas em moinhos em 1998 indicaram que o sistema APPCC/HACCP não estava implantado na maioria deles. Em pelo menos quatro deles havia planos de implantar APPCC/HACCP, não só devido à exigência legal, mas principalmente por força do mercado, através dos Programas de Qualidade Assegurada existentes em empresas fabricantes de produtos panificados, macarrões, massas, biscoitos e farinha láctea.

Embora a farinha de trigo seja uma matéria prima utilizada em produtos submetidos a tratamento térmico na fase de produção industrial ou pelo consumidor final, foi verificado que algumas empresas de produtos derivados de trigo têm exigências microbiológicas mais restritivas que a legislação vigente.

No Quadro 1, apresentam-se os critérios microbiológicos legais especificados pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, Brasil, (BRASIL, 2001) e por duas empresas produtoras de derivados de farinha de trigo (denominadas X e Y por razões de confidencialidade).

Quadro 1: Critérios microbiológicos para farinha de trigo especificados pela Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e para duas empresas X e Y.

CRITÉRIO	RDC 12 DE 2001 PARA AMOSTRA INDICATIVA	CLIENTE X**	CLIENTE Y**
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	Contagem direta < 10 ¹ /g	Máximo de 5 X 10 ² /g
Bolores e leveduras	-	< 10 ³ /g	Máximo de 10 ² /g
<i>Bacillus cereus</i>	Máximo de 3 x 10 ³ /g	< 10 ³ /g	Máximo de 10 ³ /g
Coliformes totais	-	< 10 ² /g	Máximo de 10 ³ /g
Coliformes fecais	NMP máximo de 10 ² /g	< 10 ¹ /g	Máximo de 10 ¹ /g
Contagem padrão em placas	-	< 10 ⁵ /g	-
<i>Salmonella sp</i>	Ausência em 25 g	Ausência em 50 g	Ausência em 25 g

Conforme pode ser observado no Quadro 1, os clientes X e Y estabelecem limites para *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras e coliformes totais, enquanto a legislação vigente não. Além disso, o cliente X estabelece limite para contagem padrão em placas, sendo que nem o cliente Y nem a legislação tem limites para essa categoria.

O cliente X é mais restritivo que a legislação quanto à *Bacillus cereus*, coliformes fecais e *Salmonella*. De acordo com informações fornecidas por esta empresa, estes limites foram estabelecidos com base em um histórico de 2 anos de resultados de análise microbiológica de farinha de trigo de diferentes fornecedores, bem como em uma análise do APPCC/HACCP dos produtos nos quais esta farinha é utilizada, inclusive naqueles cujo processamento industrial tem uma etapa de tratamento térmico. O rigor em relação à *Salmonella* sp foi justificado pelo risco de contaminação cruzada.

O cliente Y também é mais restritivo que a legislação quanto a *Bacillus cereus* e coliformes fecais. Além disso, é mais restritivo que o cliente X em relação a bolores e leveduras.

O não atendimento às exigências das empresas X e Y ocasionam perdas econômicas consideráveis para os fornecedores, ressaltando a importância da implantação do sistema APPCC/HACCP nos moinhos em geral, e em particular naqueles que queiram fornecer matéria prima para estes clientes exigentes.

Verificou-se que durante o processo de fabricação da farinha de trigo, um dos pontos onde pode haver problemas microbiológicos é a etapa da molhagem do trigo, embora a literatura descreva não haver consequência microbiológica significativa nesta operação, desde que não exceda 48 a 72 horas (MOLARD et al, 1992). Nesta etapa de molhagem, também chamada de etapa de umidificação, a umidade do trigo é elevada em 2 a 4%. Esta umidade adicional é eliminada posteriormente durante o processo de moagem e de transporte pneumático.

Em visitas realizadas a quatro moinhos de trigo, observou-se que a molhagem dos grãos resultava na formação de uma crosta úmida nas paredes da rosca molhadora e da rosca distribuidora. Em três desses moinhos observou-se presença de trigo brotado nessas paredes, decorrente da elevada atividade de água nesse ponto, permitindo a multiplicação de microrganismos patogênicos e não patogênicos remanescentes das operações de limpeza. No moinho A esta crosta tinha aspecto de esponja e nos moinhos B e C o aspecto e cor eram de lama. Verificou-se também que esta crosta podia permanecer nas paredes das roscas por longo tempo.

O Quadro 2 apresenta algumas das características dos quatro moinhos de farinha de trigo mencionados.

Quadro 2: Controles no recebimento, estocagem e rotatividade máxima do estoque de trigo em 4 moinhos de trigo, 1998.

Moinho	Controle de umidade do trigo no recebimento	Controle de presença de grãos mofados no recebimento	Sistema de ventilação controlada ou realização de transilagem	Rotatividade de estoque-tempo máximo
A	Max. 13%	Sim	Sim	1 a 3 meses
B	Max. 13%	Sim	Sim	7 a 15 dias
C	Max. 13%	Sim	Sim	7 a 15 dias
D	Max. 13%	Sim	Sim	4 a 7 dias

Nesses quatro moinhos realizou-se uma avaliação da existência de algum controle na fase de molhagem, ou seja, tratamento da água utilizada, teor de cloro da água, frequência de limpeza, etc. Verificou-se que apenas um dos moinhos fazia cloração da água, controlando o teor de cloro livre (200 ppm). Nos quatro moinhos a frequência de limpeza (remoção mecânica da crosta) era mensal.

Foi levantada assim a hipótese de que a etapa da molhagem de trigo poderia ser um Ponto Crítico de Controle - PCC, pois a falta de controle neste ponto poderia ocasionar um perigo potencial de microrganismos patogênicos se multiplicarem nesta crosta. Esta crosta, ao se desprender, poderia levar esta contaminação ao trigo nos silos de descanso, e daí para a farinha de trigo final, aumentando a probabilidade do não atendimento das exigências legais ou de clientes.

No moinho que usava elevada quantidade de cloro na água de molhagem, verificou-se que esta quantidade de cloro havia sido indicada por uma empresa que vende pastilhas de hipoclorito de cálcio, e que seu uso era recente. Não haviam realizado testes para comprovar a real necessidade deste nível de cloração, mas esperavam diminuir risco de devolução de clientes. Posteriormente, a quantidade de cloro foi reduzida para 100 ppm, visando diminuir a corrosão do sistema dosador de cloro. A limpeza da rosca molhadora, feita mensalmente no início, passou a ser feita semanalmente, com bons resultados nas contagens microbianas da farinha de trigo.

2 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi selecionar alguns moinhos de trigo e neles fazer uma avaliação das conseqüências da implantação do sistema APPCC/HACCP associado a BPF/GMP. Foi dada ênfase à etapa de molhagem procurando determinar se esta etapa deve ou não ser considerada Ponto Crítico de Controle - PCC. Avaliou-se também qual freqüência ideal da limpeza das roscas molhadora e distribuidora, e a necessidade e os efeitos da cloração da água de molhagem.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Moinhos pesquisados

Foram visitados vários moinhos de diferentes portes na região sudeste do Brasil para avaliações preliminares, sendo selecionados três moinhos para implantação do sistema APPCC/HACCP. Estes moinhos foram denominados A, E e F por razões de confidencialidade. O critério de seleção foi não apresentar inicialmente nenhum controle na etapa de molhagem do trigo, esquema de limpeza mensal das roscas molhadora e distribuidora e interesse em implantar o sistema APPCC/HACCP.

O moinho A é um moinho de médio porte, que produz farinhas especialmente para biscoitos, com pequena produção voltada para panificação.

O moinho E e F são moinhos de grande porte, que produzem farinhas para massas alimentícias e para panificação.

O Quadro 3 apresenta algumas características dos moinhos A, E e F em relação à etapa de molhagem.

Quadro 3: Características dos moinhos A, E e F em relação à etapa de molhagem, 1998 a 2001.

Moinho	Origem da água inicialmente não clorada	Tipo da rosca molhadora e distribuidora	Tamanho da rosca molhadora e distribuidora	Freqüência inicial de limpeza da rosca molhadora e distribuidora
A	Poço artesiano	2 corpos separados	9 metros	mensal
E	Carros pipa	1 corpo único	6 metros	mensal
F	Poço artesiano	1 corpo único	7 metros	mensal

O Quadro 4 apresenta algumas características dos moinhos E e F quanto a controles no recebimento, estocagem e rotatividade máxima do estoque de trigo

Quadro 4: Controles no recebimento, estocagem e rotatividade máxima do estoque de trigo, 2001

Moinho	Controle de umidade do trigo no recebimento	Controle de presença de grãos mofados no recebimento	Sistema de ventilação controlada ou realização de transilagem	Rotatividade de estoque-tempo máximo
A	Max. 13%	Sim	Sim	1 a 3 meses
E	Max. 13%	Sim	Sim	7 a 15 dias
F	Max. 13%	Sim	Sim	1 a 2 meses

3.2 Etapas da pesquisa

3.2.1 Programa de pré-requisitos para implantar APPCC/HACCP

Antes de iniciar a implantação do sistema APPCC/HACCP, foi executado um trabalho de introdução dos pré-requisitos necessários para sua implantação.

Diagnóstico

O primeiro passo foi a realização de um diagnóstico para verificar a adequação do programa de pré-requisitos para implantar o sistema APPCC/HACCP.

Este diagnóstico foi fundamentado em conceitos de Boas Práticas de Fabricação – BPF/GMP, incluindo Sanitização (usada aqui a terminologia da Portaria nº 1428, que se refere ao plano de limpeza e desinfecção), Controle de Pragas, Rastreabilidade, Identificação e “recall”. Por ser mais comumente empregado pela indústria, empregasse o termo “recall” ao invés do termo “recolhimento” .

Lista de verificação

Para padronizar o diagnóstico, foi utilizada a lista de verificação que se encontra no anexo I.

Requisitos de BPF/GMP

Os requisitos de BPF/GMP foram estabelecidos com base nas diretrizes do Codex Alimentarius e nos manuais da PROFIQUA: Boas Práticas de Fabricação, Controle Integrado de Pragas da PROFIQUA e de Higiene e Sanitização para as empresas de alimentos. (CODEX ALIMENTARIUS, 1983; ASSOCIAÇÃO

BRASILEIRA DOS PROFISSIONAIS DA QUALIDADE DE ALIMENTOS, 1995 e 1996).

Blocos de requisitos

Os requisitos de BPF/GMP foram agrupados em blocos, sendo que cada bloco correspondeu a um aspecto do programa de pré-requisitos a ser cumprido. Os seguintes blocos foram constituídos:

- A - Matérias-primas (MP)
- B - Material de embalagem (ME)
- C – Instalações
- D - Equipamentos
- E - Higiene pessoal
- F - Higiene operacional
- G - Limpeza e desinfecção
- H - Controle e garantia da qualidade
- I - Controle de pragas
- J – Rastreabilidade, identificação e “recall”

Pontuação dos requisitos

Cada requisito recebeu uma pontuação conforme os critérios:

- 0- conformidade;
- 1- não conformidade preventiva;
- 2- não conformidade média;
- 3- não conformidade crítica.

Técnica de realização do diagnóstico

A técnica de realização do diagnóstico seguiu as recomendações na norma de auditoria ISO 10 011 - Diretrizes para Auditoria de Sistemas da Qualidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993).

Conclusão sobre situação de BPF/GMP

Um programa de pré-requisitos para implantação do APPCC/HACCP foi considerado satisfatório quando todos os blocos de requisitos atingiram no máximo 20% de não conformidade, desde que não houvesse não conformidade crítica, ou seja, com pontuação 3.

Este critério é baseado no Programa de Qualidade Assegurada da empresa X mencionada no Quadro 1.

Plano de ação

A partir do diagnóstico em cada moinho, foi orientada a elaboração de um plano de ação, com o objetivo de eliminar as não conformidades.

As não conformidades críticas, de nota 3, receberam maior prioridade, seguidas pelas não conformidades médias (nota 2), e a seguir pelas não conformidades preventivas (nota 1).

Treinamento

A partir do diagnóstico foram realizados treinamentos de BPF/GMP, envolvendo gerentes, supervisores e operadores.

3.2.2 Implantação do APPCC/HACCP

Em cada moinho, foi designada uma equipe multidisciplinar, composta por representantes das seguintes funções: projeto, produção, manutenção, controle ou garantia da qualidade e aquisição de insumos, que recebeu um treinamento em APPCC/HACCP. Em seguida, um fluxograma do processo foi estabelecido e validado “in loco”.

Uma vez estabelecido o fluxograma, foi feito o estudo de APPCC/HACCP de acordo com os 7 princípios do Codex Alimentarius, estabelecendo-se o esquema de monitoramento dos Pontos Críticos de Controle (PCCs). Este estudo foi feito para os perigos físicos, químicos e biológicos/ microbiológicos, sendo que nessa dissertação, foram considerados somente os perigos microbiológicos.

3.2.2.1 Detecção dos PCCs

Para decidir se uma etapa é ou não um Ponto Crítico de Controle - PCC, utilizou-se a árvore decisória do Codex Alimentarius, apresentada no Apêndice 2 (CODEX ALIMENTARIUS, 1983). Conforme mencionado no item 1.3, devido à constatação da presença de crosta aderida à rosca molhadora e distribuidora observada em quatro moinhos, a etapa de molhagem apresentava elevada probabilidade de multiplicação microbiana. Para determinar se esta etapa deveria ser considerada Ponto Crítico de Controle - PCC, foram feitos os seguintes estudos:

Moinho A

No moinho A, a rosca molhadora é uma rosca sem fim que conduz o trigo molhado para uma segunda rosca que distribui o trigo nos silos de descanso. Ambas são de aço carbono.

Durante uma parada deste moinho para limpeza mensal, foi observada crosta aderida na rosca molhadora, na rosca distribuidora e também no visor dos cilindros de moagem. A limpeza foi feita a seco, mecanicamente, consistindo na retirada das crostas formadas, através de raspagem com espátula. A produção foi reiniciada após esta limpeza e a molhagem foi feita conforme esquema usualmente adotado neste moinho, ou seja, usando água sem cloração.

Foram coletadas amostras da crosta formada na rosca molhadora e na rosca distribuidora, e no visor de um dos cilindros aos 6, 15, 20 e 28 dias após realizada esta limpeza. O objetivo foi avaliar a evolução da contagem dos microrganismos através da contagem de coliformes totais, coliformes fecais e de bolores e leveduras.

Moinhos E e F

Nos moinhos E e F, as roscas molhadora e distribuidora são uma única rosca sem fim de aço carbono. Embora houvesse uma ligeira diferença no tamanho destas roscas, o comportamento observado quanto à aderência da crosta foi semelhante.

Ambos moinhos realizavam limpeza mensal desta rosca, retirando-se a crosta aderida.

Acompanhou-se uma limpeza mensal destes moinhos, a qual foi feita a seco, mecanicamente, através de raspagem da crosta com espátula, seguida de desinfecção com álcool 70%.

A produção foi reiniciada após esta limpeza e a molhagem foi feita conforme esquema usualmente adotado nestes moinhos, ou seja, usando água sem cloração.

Após realizada esta limpeza e desinfecção, foram tomadas amostras da crosta formada na porção distribuidora da rosca, sempre em mesma posição, para acompanhar a evolução da contagem microbiana ao longo do tempo. Foram realizadas

contagem padrão em placas e contagem de coliformes totais, coliformes fecais, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras, *Salmonella* sp e *Bacillus cereus*.

A “contagem inicial” foi aquela fornecida por uma amostra do trigo limpo, tomada imediatamente antes da molhagem.

No caso do moinho E, a coleta da crosta formada foi realizada aos 2, 6, 8, 13, 15 e 20 dias após a realização da limpeza mensal. No caso do moinho F, aumentou-se a frequência de coleta de amostras da crosta formada, para melhor visualização da evolução da contagem microbiana. Depois de realizadas a limpeza e desinfecção, foram retiradas amostras da crosta após 12, 24, 36, 48, 72, 120, 192, 288 e 360 horas, correspondentes a 0,5; 1,0; 1,5; 2; 3; 5; 8; 12 e 15 dias, respectivamente.

No segundo dia após realização da limpeza mensal uma amostra da crosta foi retirada para análise de atividade de água.

Controle da água usada na molhagem

A água usada pelo moinho A era de poço artesiano, sendo suas características físico-químicas e microbiológicas controladas com frequência semestral, com resultados sempre satisfatórios e com ausência de cloro livre.

A água do moinho E era adquirida de um fornecedor local, sendo recebida em caminhões “pipa”. A análise dessa água indicou tratar-se de água potável, com ausência de cloro livre.

O moinho F também usava água de poço artesiano e não realizava cloração. Análises físico-químicas e microbiológicas, feitas semestralmente, indicaram ser também água potável sem cloração.

3.2.2.2 Monitoramento e medidas de controle

Considerando que os resultados das análises realizadas conforme descrito no item anterior (3.2.2.1) indicavam que a etapa de molhagem constituía um Ponto Crítico de Controle - PCC, foram feitas as seguintes alterações nos moinhos A, E e F:

Moinho A

Em 1998 foi introduzida cloração da água entre 1 a 1,5 ppm, elevando-se em 1999 para 2 ppm. Em 2000 a cloração continuou em 2 ppm. A limpeza e inspeção das roscas passaram a ser feitas diariamente.

Moinho E

Foi recomendada cloração da água, mas o moinho não aceitou esse procedimento e conseqüentemente, o trabalho nesse moinho foi interrompido.

Moinho F

Introduziu-se limpeza da rosca molhadora e distribuidora com 2 diferentes freqüências:

- a) mensal;
- b) semanal.

Na limpeza mensal, dois níveis de cloração foram avaliados: 2 e 100 ppm de cloro. Na limpeza semanal, apenas a cloração com 100 ppm de cloro foi avaliada. Para a limpeza mensal, as amostras foram coletadas após 1, 2, 4, 8, 12 e 15 dias. Para a limpeza semanal, as amostras foram coletadas após 1, 2, 3, 5 e 6 dias.

No dia da realização destas limpezas, amostras de trigo limpo foram coletadas antes da molhagem. Essas contagens foram consideradas como valores iniciais.

3.2.3 Análises de verificação da farinha de trigo

Moinho A

Análise de farinha de trigo realizadas anteriormente à implantação do APPCC/HACCP indicavam presença de *Salmonella* sp e algumas rejeições de lotes por clientes devido a resultados microbiológicos acima dos limites legais. Ao longo dos anos de 1998, 1999 e 2000 foram feitas análises de verificação da farinha de trigo produzida, com o objetivo de validar as medidas tomadas. Estas análises incluíram tanto os microrganismos patogênicos *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* sp, como os indicadores coliformes totais e fecais, bolores e leveduras, além de contagem padrão em placas.

Os resultados obtidos foram comparados com critérios legais (Resolução RDC 12, 2001) e com as exigências dos clientes X e Y, relacionados no Quadro 1, item 1.3.

Moinhos E e F

No caso dos moinhos E e F também foram coletadas amostras de farinha de trigo produzida para realizar contagem padrão em placas e contagem de coliformes totais, coliformes fecais, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras, *Salmonella sp* e *Bacillus cereus*.

Para o moinho E foram feitas coletas no dia da limpeza mensal da rosca e após 4, 13 e 20 dias.

No moinho F, para o esquema de limpeza mensal sem cloração, foram coletadas amostras no dia da limpeza e após 1, 2, 3, 5, 8, 12, 15 dias. Para o esquema de limpeza semanal e cloração a 100 ppm, foram coletadas amostras de farinha de trigo no dia da limpeza e após 1, 2, 3, 5 e 6 dias. Nesse caso, foram realizadas duas repetições, em duas semanas consecutivas.

Os resultados obtidos foram comparados com critérios legais (Resolução RDC 12, 2001) e com as exigências dos clientes X e Y, relacionados no Quadro 1, item 1.3.

3.3 Coleta de amostras e realização das análises microbiológicas

As amostras de crosta, de trigo limpo e de farinha de trigo foram coletadas por um analista do Controle ou da Garantia da Qualidade de cada um dos moinhos estudados e as análises microbiológicas foram sempre realizadas em laboratórios externos, contratados pelos moinhos.

4 RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o fluxograma genérico de um moinho de trigo:

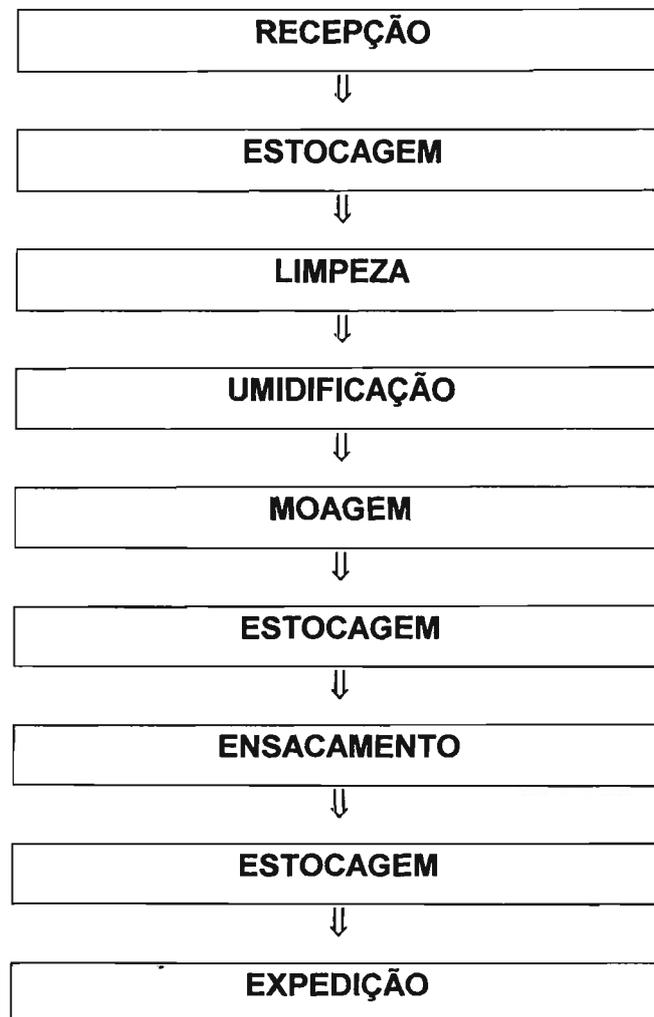


Figura 1: Fluxograma genérico de um moinho de trigo

A Figura 2 mostra o fluxograma detalhado do moinho A. Os moinhos E e F apresentam fluxograma semelhante, diferindo apenas no dimensionamento e projeto dos equipamentos. Essas diferenças não interferem significativamente no plano de APPCC/HACCP quanto aos perigos microbiológicos.

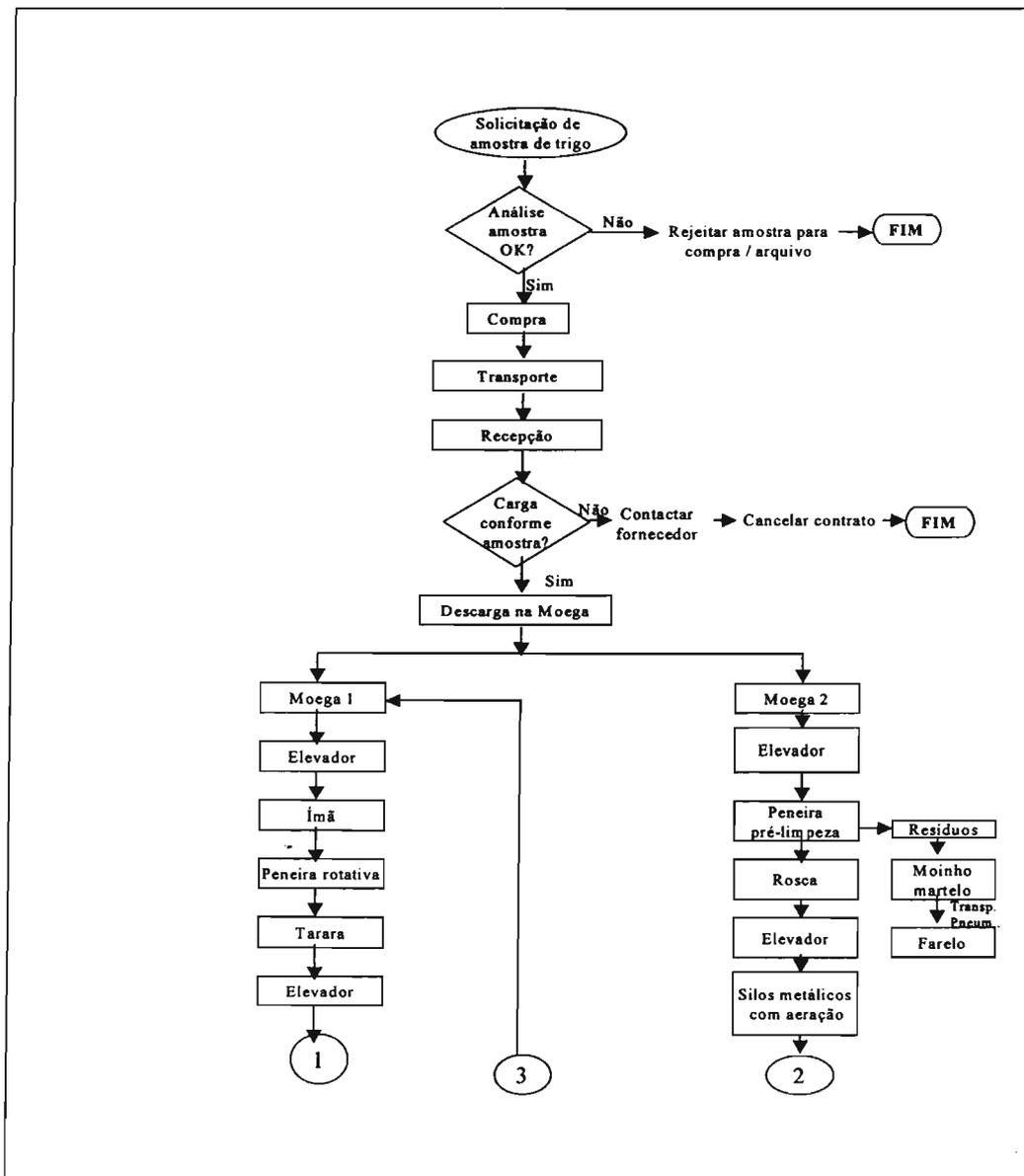


Figura 2: Fluxograma do processo do moinho A – parte 1

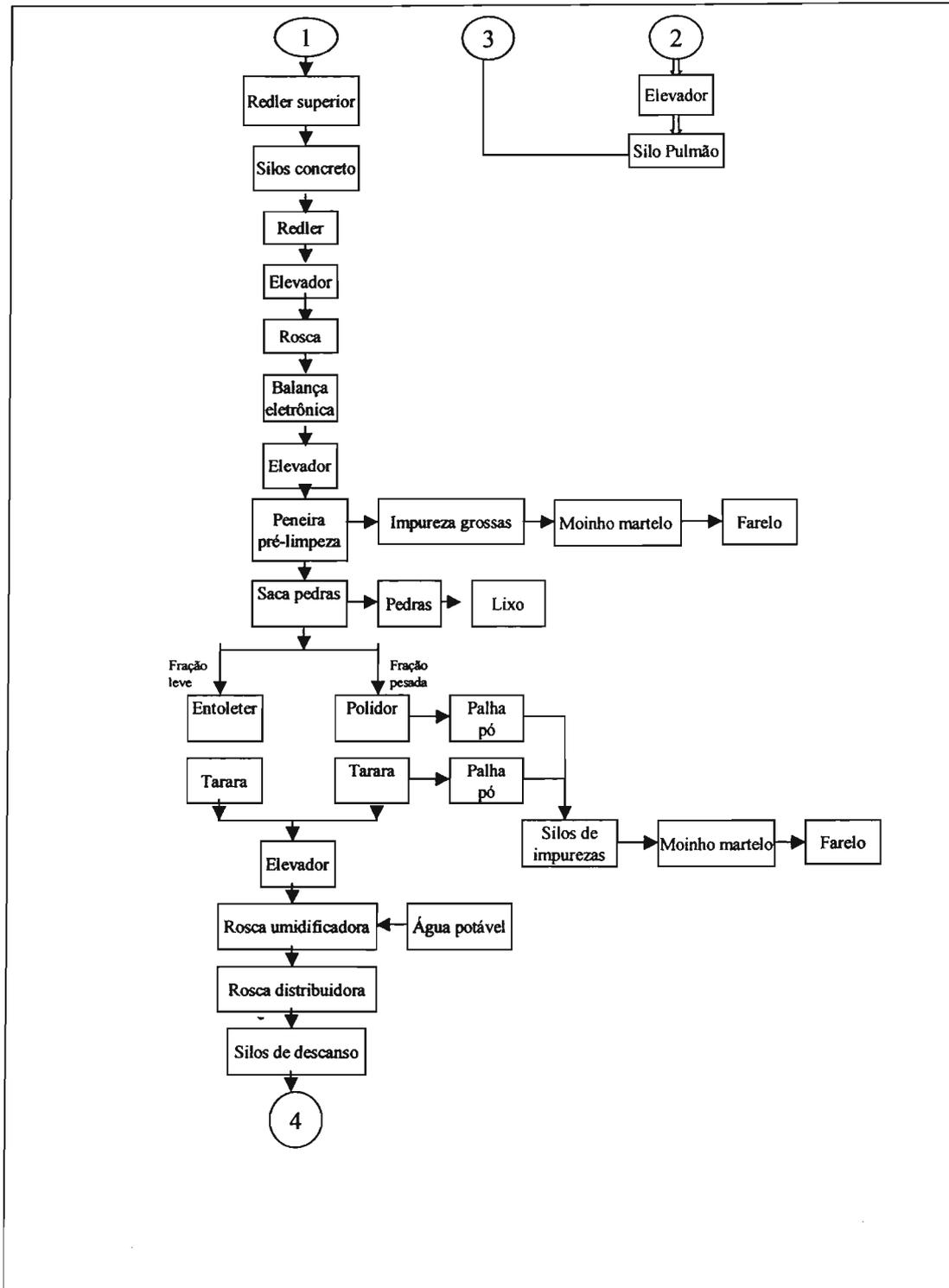


Figura 2: Fluxograma do processo do moinho A - parte 2

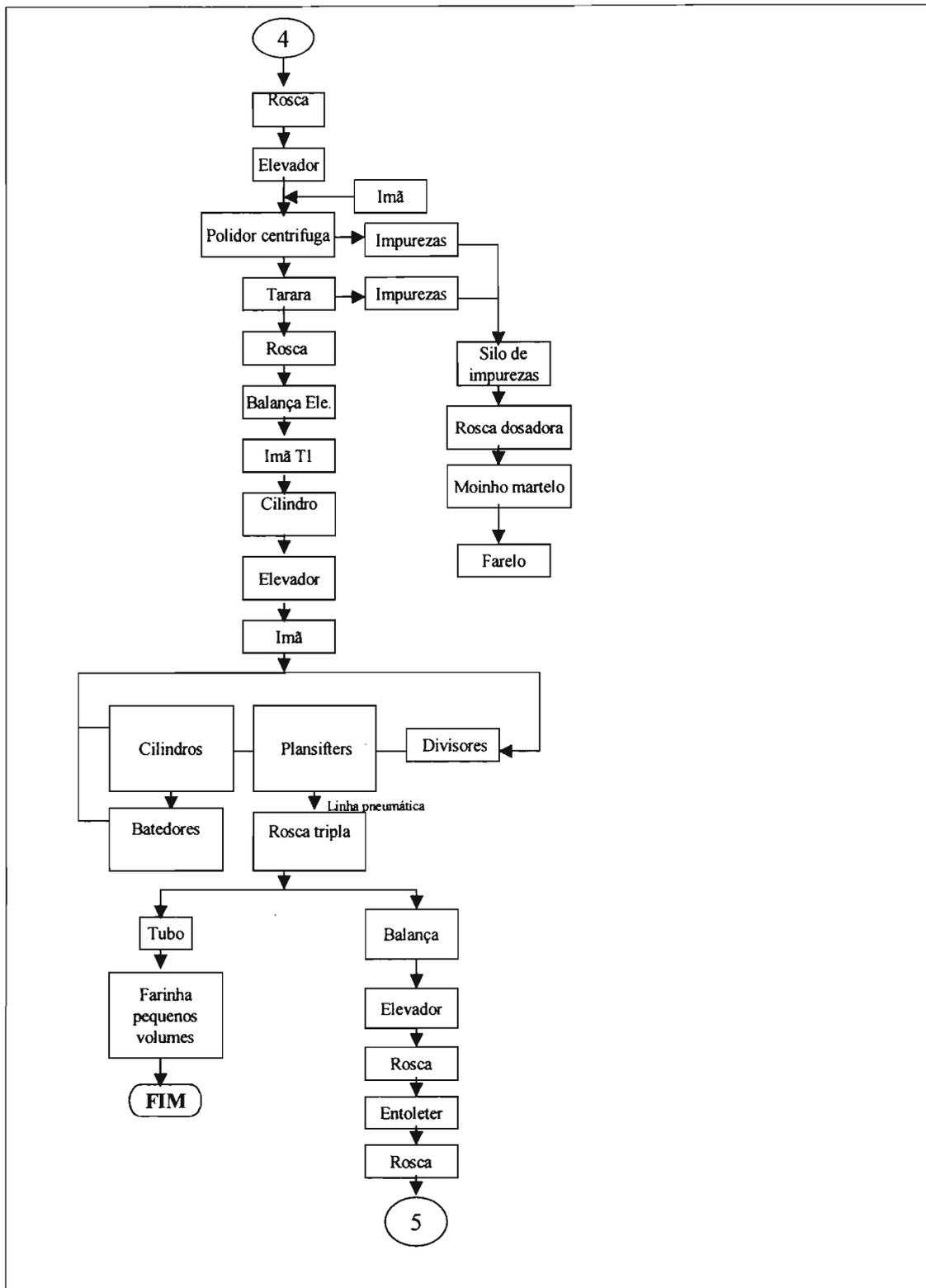


Figura 2: Fluxograma do processo do moinho A - parte 3

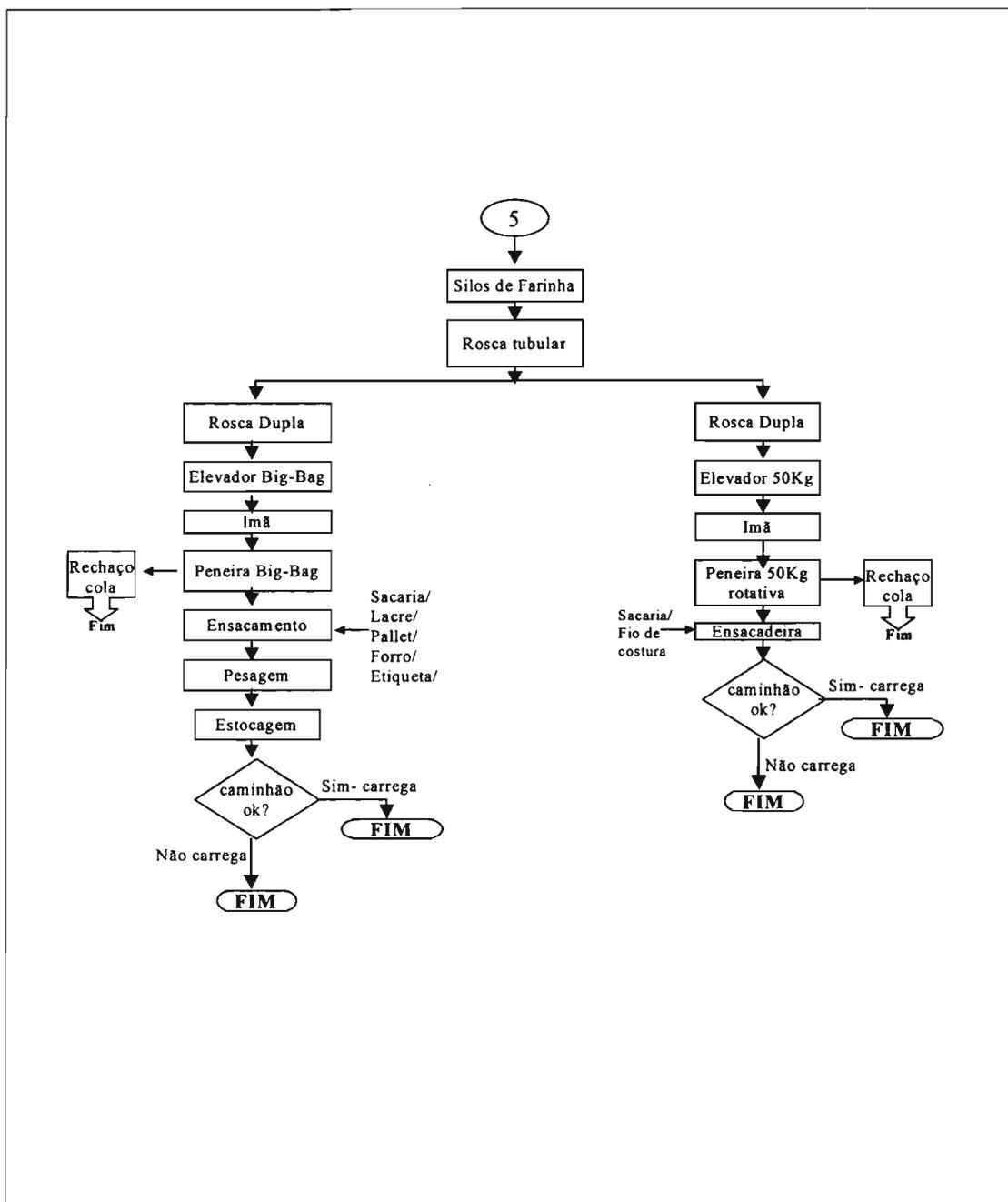


Figura 2: Fluxograma do processo do moinho A - parte 4

4.1 – Resultados para o Moinho A

4.1.1 - Programa de pré-requisitos

Diagnóstico, Plano de Ação e Treinamento

A situação quanto ao pré-requisito BPF/GMP no moinho A, avaliada com base na lista de verificação descrita no anexo I, foi considerada insatisfatória na primeira avaliação realizada em 1998. Com base nesta avaliação foram feitas várias correções:

- relativas à higiene pessoal

- a) reforma dos sanitários e disponibilização de sabão, papel toalha e álcool 70% para higienização das mãos;
- b) troca dos uniformes do pessoal de produção por uniformes de cor clara, sem bolsos acima da cintura e sem botões.

- relativas à higiene ambiental

- a) eliminação de sucatas e organização dos materiais sem uso, de forma a facilitar a limpeza e o combate à pragas;
- b) compartimentalização e separação da área de processamento de farelo;
- c) compartimentalização e separação da área de processamento de farinha para cola;
- d) melhoria no sistema de combate a roedores, com colocação de ratoeiras de captura em entradas e de iscas em locais que poderiam se constituir em abrigo.

- relativas à limpeza e desinfecção

- a) limpeza diária das roscas molhadora e distribuidora;
- b) uso de água clorada, inicialmente com 1,0 a 1,5 ppm, passando posteriormente a 2,0 ppm;
- c) limpeza semanal dos cilindros de moagem.

Nova avaliação realizada após estas correções indicou condição satisfatória de BPF/GMP, permitindo assim a implantação de APPCC/HACCP.

Para isso foi designada uma equipe multidisciplinar, constituída pela diretora técnica e os operadores responsáveis pela produção, manutenção e laboratório, que recebeu treinamento em APPCC/HACCP de 16 horas por uma equipe especializada de uma empresa de consultoria.

4.1.2 Implantação do APPCC/HACCP

4.1.2.1 Detecção dos PCCs

Os resultados dos estudos realizados para determinar se a etapa da molhagem deveria ser considerada Ponto Crítico de Controle - PCC estão descritos a seguir.

Os Quadros 5 e 6 apresentam os resultados das contagens de coliformes totais e de bolores e leveduras em amostras da crosta formada na rosca molhadora e na rosca distribuidora, aos 6, 15, 20 e 28 dias após realizada a limpeza mensal.

Quadro 5: Contagens de coliformes totais em amostras da crosta retirada da rosca molhadora e da rosca distribuidora no moinho A.

PONTOS DE COLETA	Após 6 dias NMP/g	Após 15 dias NMP/g	Após 20 dias NMP/g	Após 28 dias NMP/g
ROSCA MOLHADORA (crosta)	$>1,1 \times 10^3/g$	$>1,1 \times 10^7/g$	$>1,1 \times 10^7/g$	$>1,1 \times 10^7/g$
ROSCA DISTRIBUIDORA (crosta)	$>1,1 \times 10^3/g$	$>1,1 \times 10^7/g$	$>1,1 \times 10^7/g$	$>1,1 \times 10^7/g$

Quadro 6: Contagens de bolores e leveduras em amostras da crosta retirada da rosca molhadora e da rosca distribuidora no moinho A.

PONTOS DE COLETA	Após 6 dias UFC/g	Após 15 dias UFC/g	Após 20 dias UFC/g	Após 28 dias UFC/g
ROSCA MOLHADORA (crosta)	$>3,0 \times 10^7/g$	$>3,0 \times 10^9/g$	$2,5 \times 10^9/g$	$6,2 \times 10^8/g$
ROSCA DISTRIBUIDORA (crosta)	$>3,0 \times 10^7/g$	$>3,0 \times 10^9/g$	$>3,0 \times 10^9/g$	$>3,0 \times 10^9/g$

Com base nestes resultados, respondeu-se às perguntas da árvore decisória preconizada pelo Codex Alimentarius, conforme indicado na Figura 3.

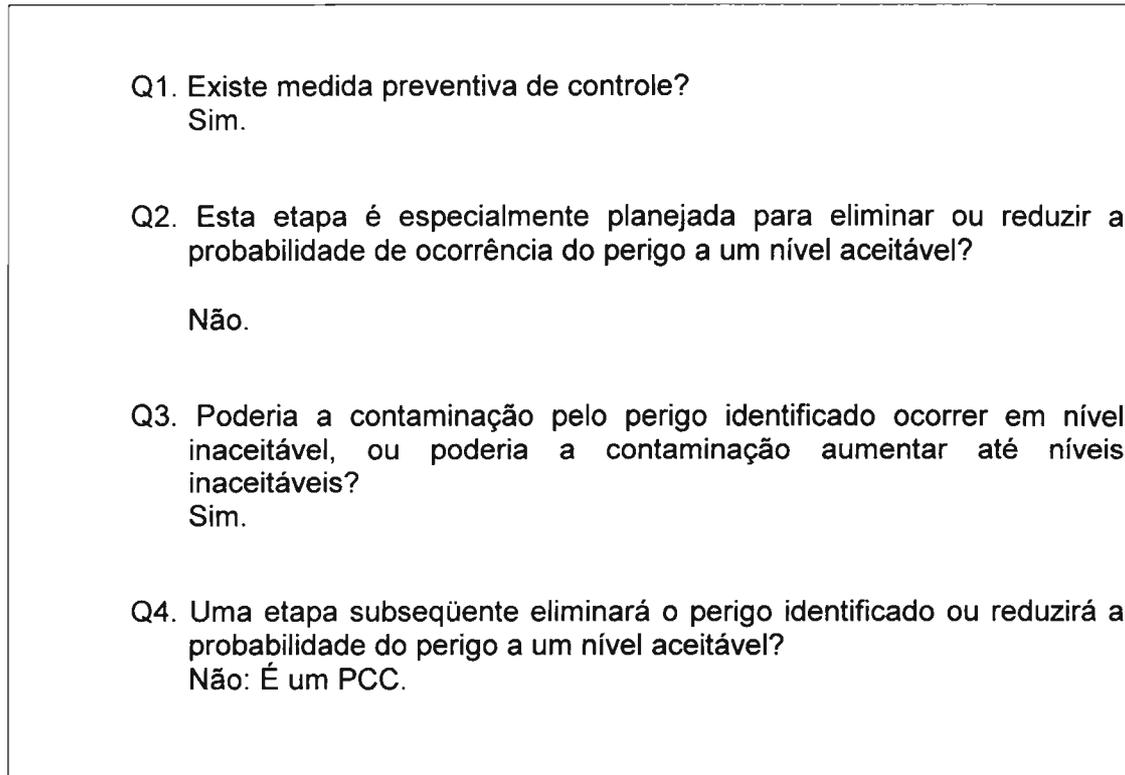


Figura 3: Árvore decisória respondida para a etapa de molhagem.

4.1.2.2 Monitoramento e medidas de controle

Uma vez determinado que a etapa de molhagem era um Ponto Crítico de Controle - PCC, as seguintes medidas de controle foram estabelecidas em conjunto com a equipe multidisciplinar do APPCC/HACCP, a serem aplicadas a partir de julho de 1998:

- a) limpeza diária da rosca molhadora e da rosca distribuidora;
- b) embora as análises microbiológicas indicassem que a água era potável conforme Portarias nº 36 e nº 54 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1990 e BRASIL, 2000), efetuou-se a cloração da água de 1,0 a 1,5 ppm. De 1999 em diante, a cloração foi aumentada para 2,0 ppm.

Para monitorar o PCC – etapa de molhagem, foram adotadas:

- a) inspeção visual após a limpeza diária das roscas molhadora e distribuidora. O limite crítico estabelecido foi presença de crosta aderida às roscas molhadora e distribuidora. A ação corretiva a ser adotada caso houvesse desvio deste limite (ou seja, presença de crosta) era a repetição da limpeza.
- b) monitoramento diário da cloração da água, com limite crítico de no mínimo 1,0 ppm. A ação corretiva em caso de desvio era a correção do nível de cloração da água.

4.1.3 Análises de verificação da farinha de trigo

Resultados microbiológicos da farinha de trigo em 1998

Os Quadros 7 e 8 trazem os resultados microbiológicos da farinha de trigo antes e após a implantação das medidas de controle, respectivamente. Nos Gráficos 1, 2, e 3, esses resultados são comparados com os critérios dos clientes X e Y.

Quadro 7: Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A antes da implantação das medidas de controle do PCC – 1998

ANÁLISE	LOTE/ DATA			
	23/4/1998	28/4/1998	6/5/98	30/05/1998
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	-	-	-	$< 1,0 \times 10^2$
Bolores e Leveduras UFC/g	$< 1 \times 10^3$	$< 10^2$	$2,1 \times 10^2$	$4,2 \times 10^1$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	-	-	-	$< 1,0 \times 10^3$
Coliformes totais NMP/g	$2,8 \times 10^1$	$2,4 \times 10^2$	$9,3 \times 10^1$	$9,3 \times 10^1$
Coliformes fecais NMP/g	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$
Contagem padrão em placas UFC/g	-	-	-	$4,2 \times 10^3$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	-	-	-	Presença

Quadro 8: Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A após à implantação das medidas de controle (limpeza diária das roscas molhadora e distribuidora e cloração da água com 1,0 a 1,5 ppm) – 1998.

ANÁLISE	Dia inicial	Após 9 dias	Após 22 dias	Após 34 dias	Após 38 dias	Após 45 dias	Após 51 dias	Após 70 dias	Após 85 dias	Após 106 dias	Após 127 dias	Após 157 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$							
Bolores e Leveduras UFC/g	$< 1 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^1$	$1,2 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$	$< 3,0 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	$5,3 \times 10^2$	$< 3,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$6,0 \times 10^2$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$									
Coliformes totais NMP/g	$2,3 \times 10^1$	$1,5 \times 10^2$	$9,3 \times 10^1$	$< 3,0$	9,0	$9,3 \times 10^1$	$9,3 \times 10^1$	0,23	$4,6 \times 10^1$	9,3	$1,1 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$
Coliformes fecais NMP/g	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 0,03$	$< 3,0$	$< 0,3$	$< 0,3$
Contagem padrão em placas UFC/g	$3,7 \times 10^3$	$1,3 \times 10^4$	$4,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^4$	$8,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	$4,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência											

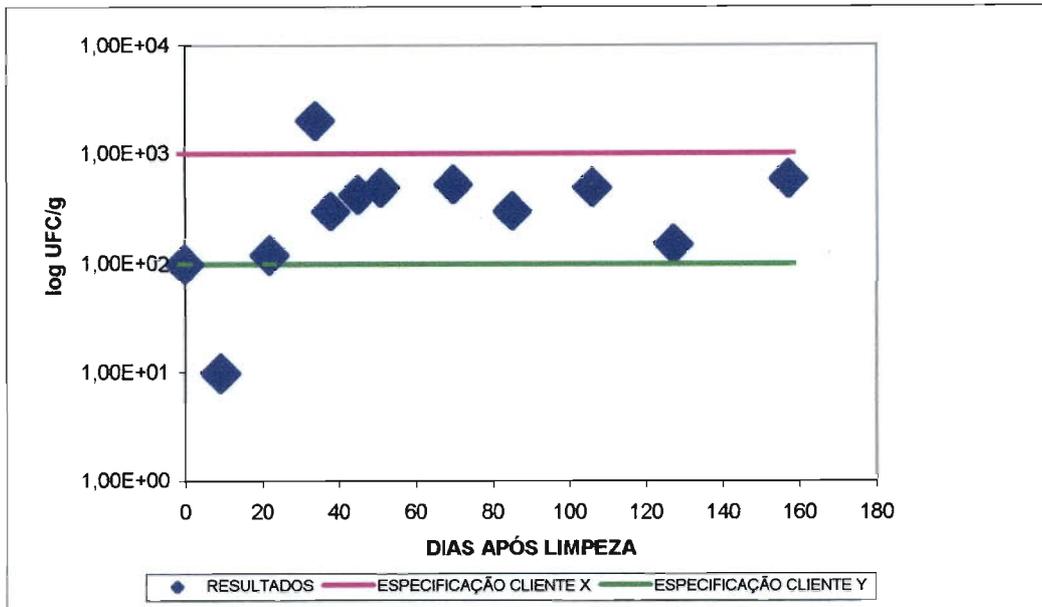


Gráfico 1: Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1998.

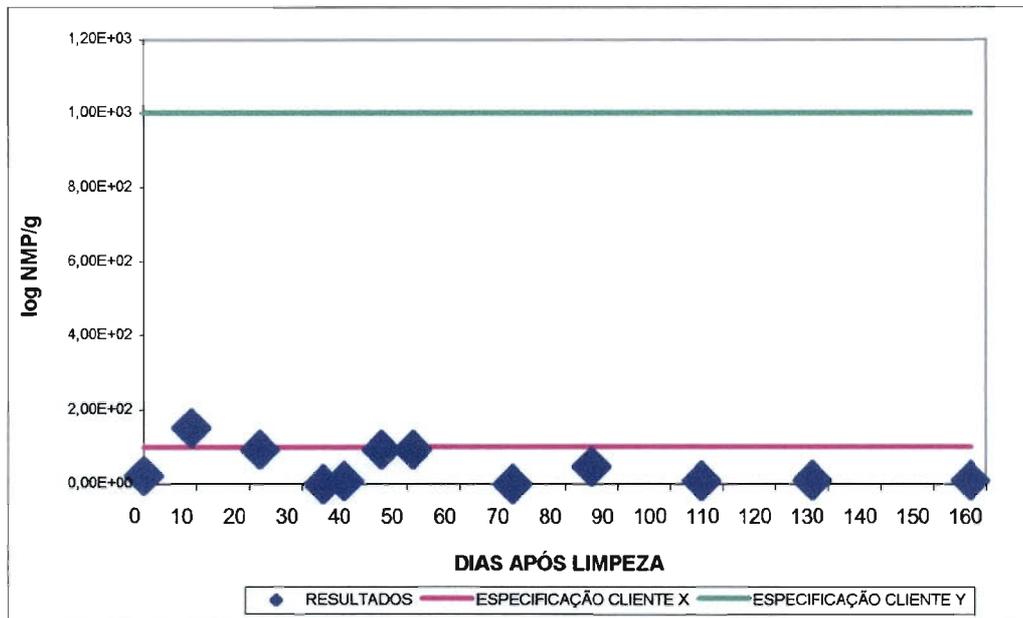


Gráfico 2: Contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1998.

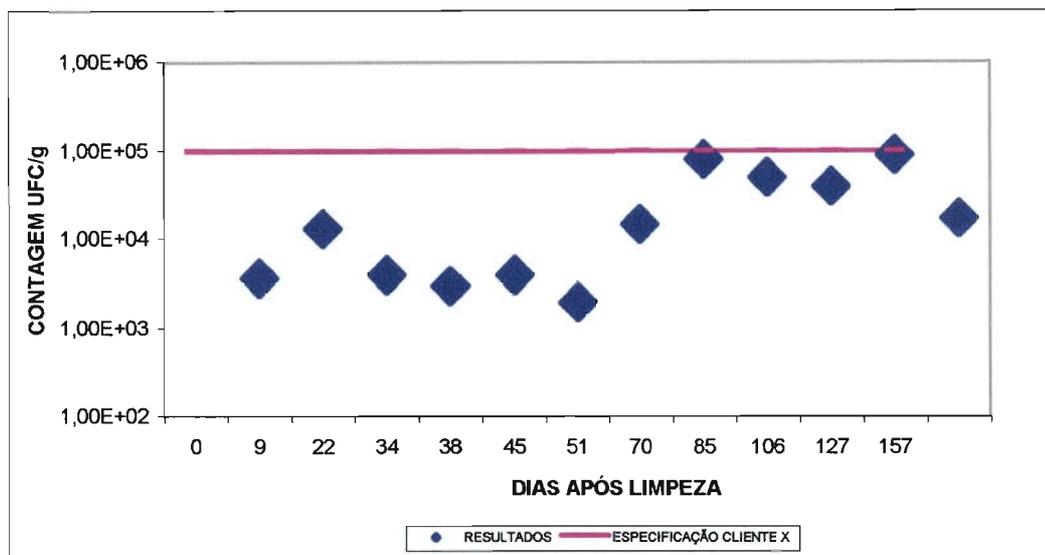


Gráfico 3: Contagem padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios do cliente X – 1998.

Resultados microbiológicos da farinha de trigo em 1999

Considerando-se que em 1998 ainda houve resultados acima dos limites estabelecidos pelos clientes X e Y, foi introduzida uma modificação na etapa de molhagem, aumentando a cloração e o respectivo limite crítico de controle para 2,0 ppm.

No Quadro 9 encontram-se os dados referentes à amostragem de farinha de trigo feita após esta elevação na cloração. Esses dados são apresentados também nos Gráficos 4, 5, 6 e 7.

Quadro 9: Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A após aumento da cloração da água para 2,0 ppm – 1999.

ANÁLISE	Dia inicial	Após 22 dias	Após 53 dias	Após 88 dias	Após 95 dias	Após 127 dias	Após 156 dias	Após 190 dias	Após 217 dias	Após 252 dias	Após 279 dias	Após 315 dias	Após 330 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$												
Bolores e Leveduras UFC/g	$< 5,0 \times 10^3$	$< 5,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^2$	$4,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$9,0 \times 10^2$	$7,0 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	$4,5 \times 10^3$	$2,0 \times 10^2$	$1,4 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$2,0 \times 10^2$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$
Coliformes totais NMP/g	$1,1 \times 10^1$	4,6	1,5	$1,1 \times 10^2$	$4,6 \times 10^1$	0,3	$1,5 \times 10^1$	$4,6 \times 10^1$	$1,1 \times 10^2$	9,3	9,3	0,4	$< 0,3$
Coliformes fecais NMP/g	$< 3,0$	$< 3,0$	$< 0,3$	0,4	2,8	0,3	0,7	9,3	2,1	$< 3,0$	0,9	$< 0,3$	$< 0,3$
Contagem padrão em placas UFC/g	-	$3,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	-	$5,1 \times 10^3$	$1,5 \times 10^4$	$7,1 \times 10^3$	$9,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$2,1 \times 10^2$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência												

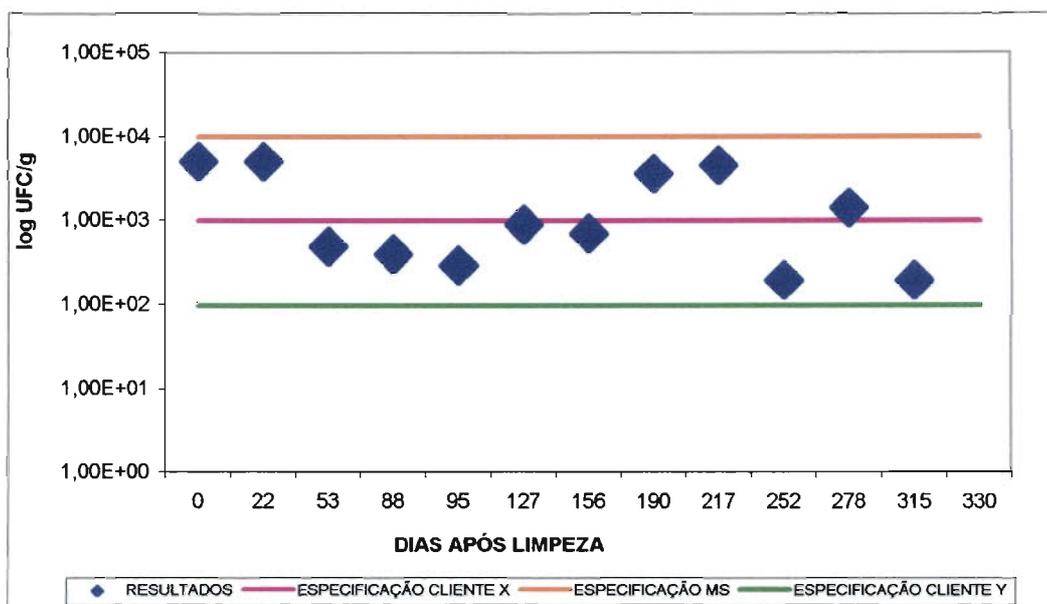


Gráfico 4: Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1999.

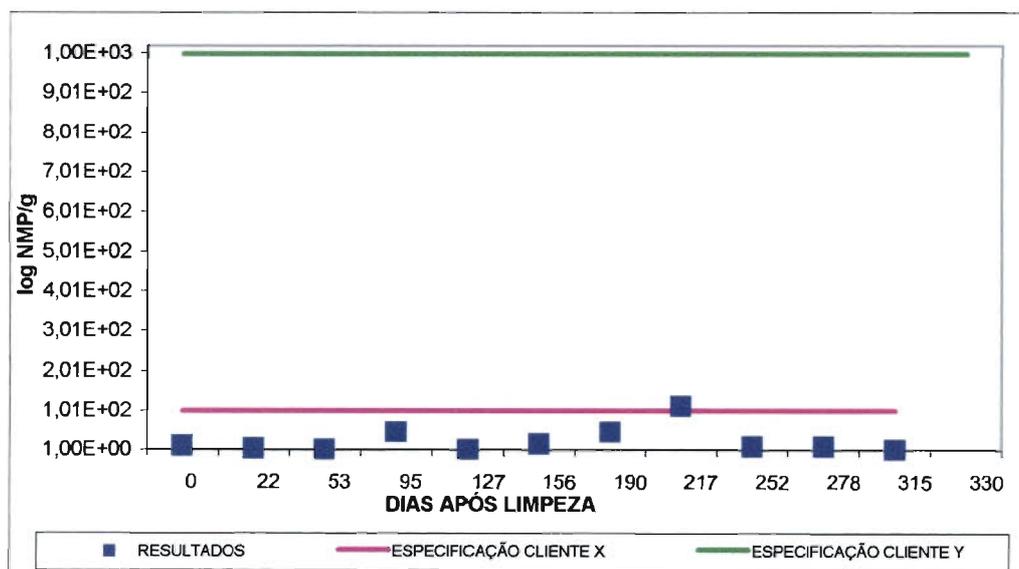


Gráfico 5: Contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1999.

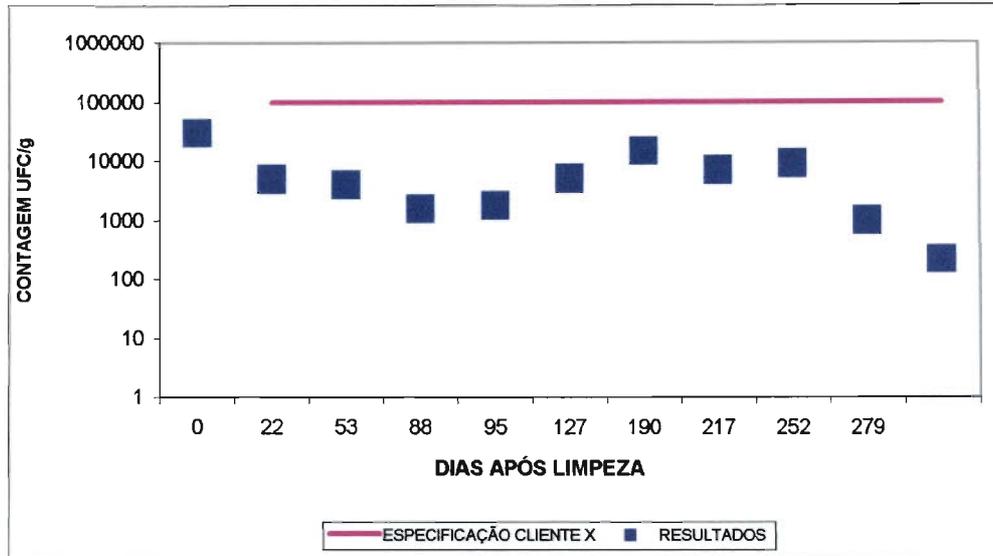


Gráfico 6: Contagens padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios do cliente X – 1999.

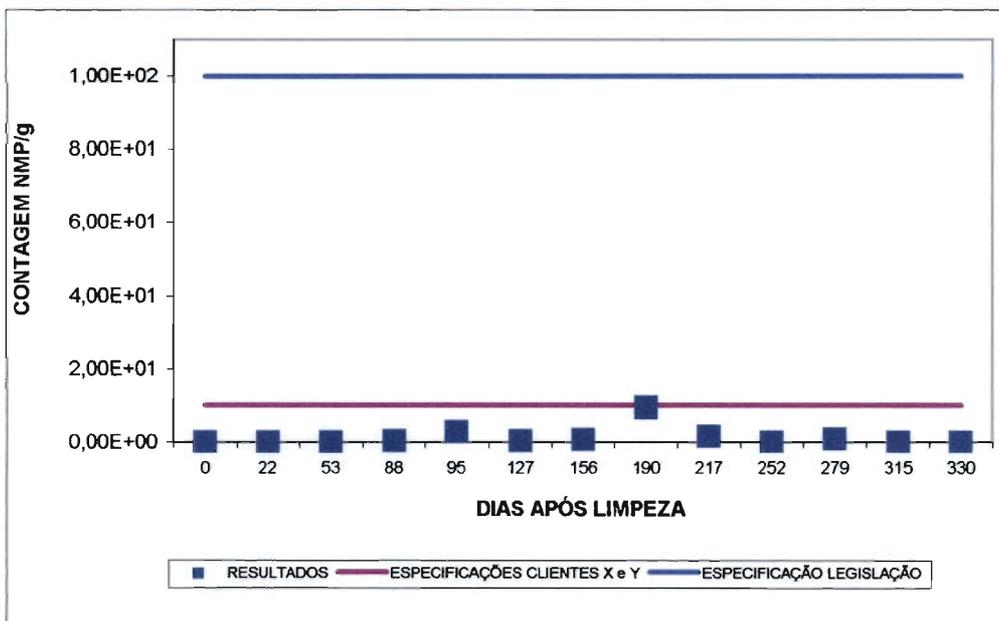


Gráfico 7: Contagens de coliformes fecais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y – 1999.

Resultados microbiológicos da farinha de trigo em 2000

Nenhuma modificação foi introduzida, repetindo-se o acompanhamento. Os resultados microbiológicos da farinha de trigo são apresentados no Quadro 10 e nos Gráficos 8 e 9.

Quadro 10: Análises de verificação da farinha de trigo produzida no Moinho A mantendo cloração da água a 2,0 ppm – 2000.

ANÁLISE	Dia Inicial	Após 12 dias	Após 22 dias	Após 56 dias	Após 73 dias	Após 74 dias	Após 79 dias	Após 109 dias	Após 113 dias	Após 180 dias	Após 185 dias	Após 190 dias	Após 231 dias	Após 260 dias	Após 312 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	< 1,0 x 10 ²														
Bolores e Leveduras UFC/g	2,7 x 10 ³	9,3 x 10 ²	4,9 x 10 ²	2,1 x 10 ²	7,0 x 10 ¹	6,0 x 10 ¹	3,5 x 10 ²	1,8 x 10 ²	2,7 x 10 ²	7,0 x 10 ¹	8,0 x 10 ²	2,0 x 10 ²	3,2 x 10 ²	6,0 x 10 ¹	6,0 x 10 ²
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	< 1,0 x 10 ²	2,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ²	2,0 x 10 ²								
Coliformes totais NMP/g	< 0,3	1,5 x 10 ¹	0,23	0,23	< 0,3	< 0,3	2,3	9,3	0,93	4,6	0,43	0,3	0,3	< 0,3	< 0,3
Coliformes fecais NMP/g	< 0,3	4,1	< 3,0	0,23	< 0,3	< 0,3	0,4	< 0,3	0,93	1,5	0,43	0,3	0,3	< 0,3	< 0,3
Contagem padrão em placas UFC/g	6,5 x 10 ³	2,0 x 10 ³	1,0 x 10 ³	1,2 x 10 ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência														

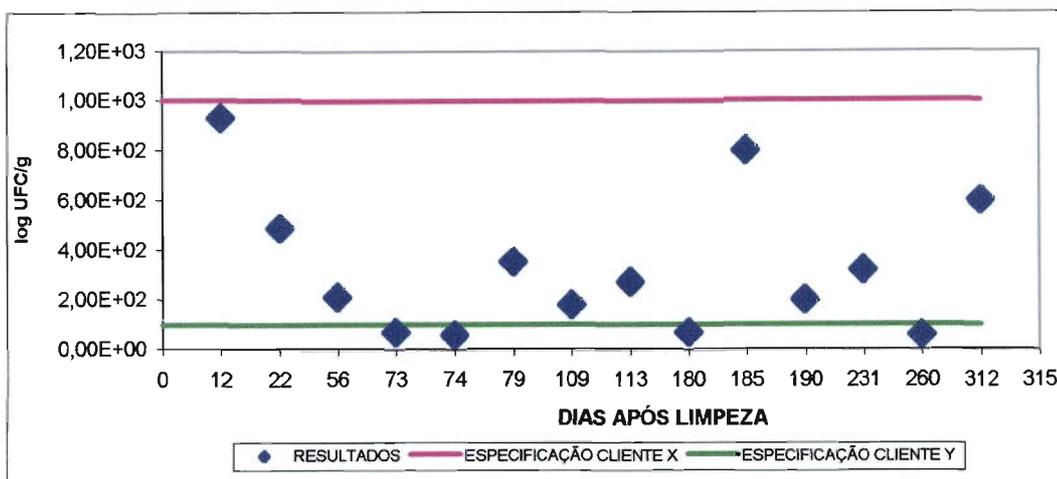


Gráfico 8: Contagem de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y-2000.

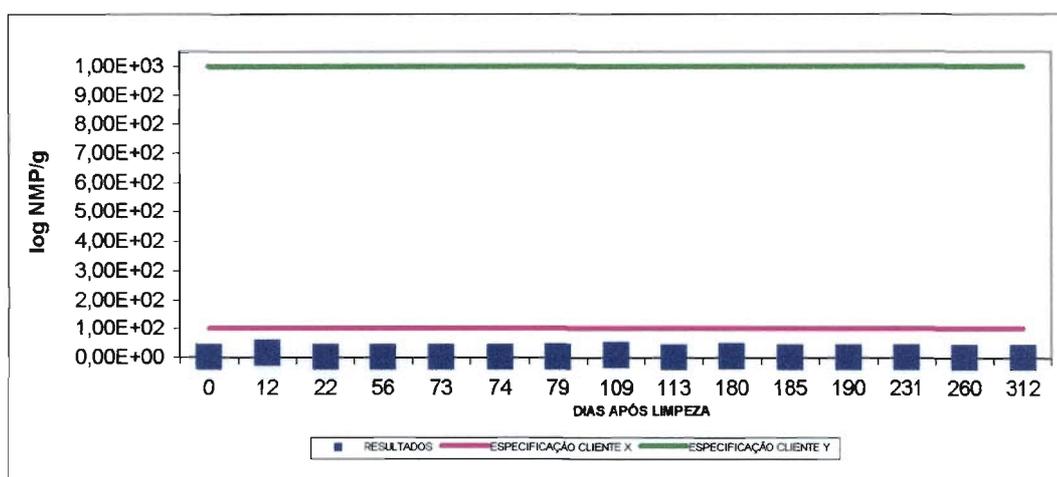


Gráfico 9: Contagem de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho A, comparadas aos critérios dos clientes X e Y-2000.

4.2-Resultados para o Moinho E

4.2.1- Programa de pré-requisitos

Diagnóstico, Plano de Ação e Treinamento

A situação quanto ao pré-requisito BPF/GMP no moinho E, avaliada com base na lista de verificação descrita no anexo I, foi considerada insatisfatória na primeira avaliação realizada em 2001.

Com base nesta avaliação foram feitas várias correções:

- relativas à higiene pessoal

- reforma dos sanitários e disponibilização de sabão, papel toalha e álcool 70% para higienização das mãos;

- relativas à higiene ambiental

- a) eliminação da grande quantidade de sucata existente e organização de materiais sem uso, de forma facilitar a limpeza do local e o combate a pragas;
- b) colocação de ralos nas canaletas de escoamento de águas pluviais.

- relativas à limpeza e desinfecção

- a) substituição das caçambas de lixo existentes, sem tampa, por caçambas com tampa;
- b) limpeza diária da rosca molhadora e distribuidora.

Nova avaliação realizada após estas correções indicou condição satisfatória de BPF/GMP, permitindo assim a implantação de APPCC/HACCP.

Para isso foi designada uma equipe multidisciplinar constituída pelo diretor técnico, supervisor de segurança, gerente de controle da qualidade e supervisores responsáveis pela produção, manutenção e laboratório, que recebeu treinamento em APPCC/HACCP de 16 horas, feita por uma equipe especializada de um empresa de consultoria.

4.2.2 Implantação do APPCC/HACCP

4.2.2.1 Detecção dos PCCs

Os resultados de estudos realizados para determinar se a etapa da molhagem deveria ser considerada Ponto Crítico de Controle - PCC são mostrados no Quadro 11 e Gráfico 10, a seguir, que mostram as contagens microbianas obtidas nas crostas removidas da rosca molhadora e distribuidora.

Quadro 11: Contagens microbianas nas crostas removidas da rosca distribuidora do moinho E.

ANÁLISE	Contagem inicial - trigo limpo	Após 2 dias	Após 6 dias	Após 8 dias	Após 13 dias	Após 15 dias	Após 20 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^1$				
Bolores e Leveduras UFC/g	$7,0 \times 10^2$	$> 5,6 \times 10^9$	$1,2 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$2,9 \times 10^7$	$2,0 \times 10^7$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,9 \times 10^4$	$4,7 \times 10^4$	Inválido	$6,9 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$
Coliformes totais NMP/g	0,9	$> 1,1 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^5$	$> 1,1 \times 10^4$			
Coliformes fecais NMP/g	< 0,3	$> 1,1 \times 10^4$	$4,6 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^4$
Contagem padrão em placas UFC/g	$2,4 \times 10^4$	$1,2 \times 10^9$	$2,5 \times 10^9$	$2,6 \times 10^9$	$5,6 \times 10^9$	$5,6 \times 10^9$	$5,6 \times 10^9$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

A amostra retirada no segundo dia apresentou atividade de água de 0,98.

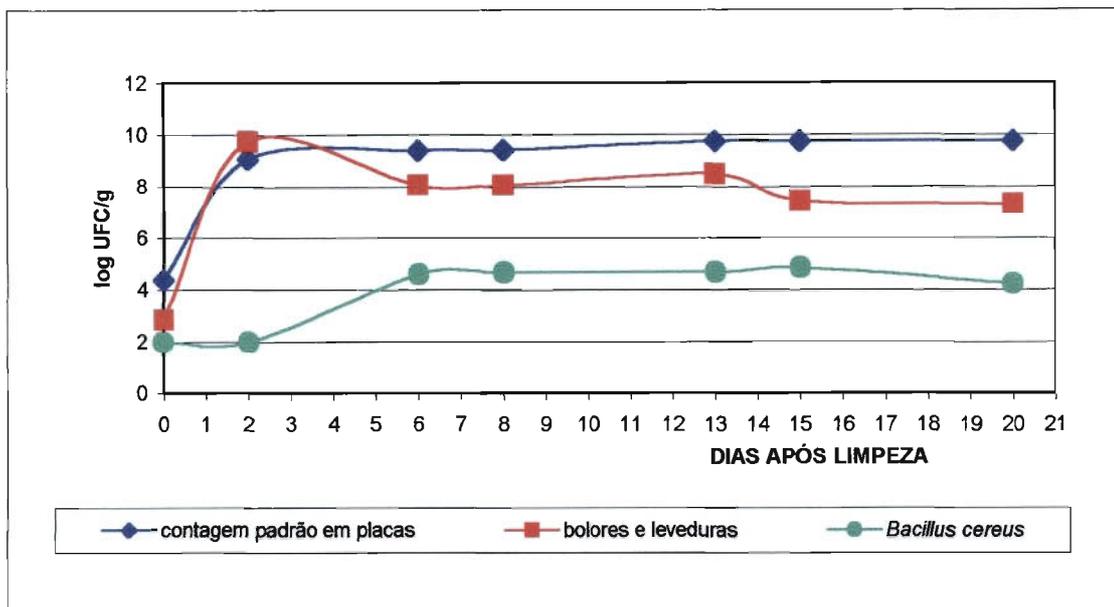


Gráfico 10: Evolução das contagens microbianas na crosta removida da rosca distribuidora do Moinho E.

4.2.2.2 Monitoramento e medidas de controle

Foram recomendadas as mesmas medidas de controle e de monitoramento tomadas no moinho A, ou seja: limpeza diária da rosca molhadora e da rosca distribuidora e inspeção visual após a limpeza diária das roscas molhadora e distribuidora.

Entretanto o moinho E não se interessou em realizar a cloração da água. Devido a este fato, o estudo de implantação do APPCC/HACCP nesse moinho limitou-se à limpeza diária da rosca molhadora e distribuidora. Não foram feitas análises de verificação da farinha produzida com este novo esquema de limpeza.

4.2.3 Análises de verificação da farinha de trigo

Os resultados das análises microbiológicas na farinha de trigo feitas com esquema de limpeza mensal, durante o mesmo período de tempo em que foram obtidos os resultados do Quadro 11 acima, encontram-se no Quadro 12. Nos Gráficos 11, 12 e 13, esses resultados são comparados aos critérios dos clientes X e Y.

Quadro 12: Análises de verificação da farinha de trigo produzida no moinho E após a implantação da limpeza diária das roscas molhadora e distribuidora.

ANÁLISE	Data inicial	Após 4 dias	Após 13 dias	Após 20 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$
Bolores e Leveduras UFC/g	$7,0 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$	$3,8 \times 10^2$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$
Coliformes totais NMP/g	0,9	$2,3 \times 10^1$	$2,3 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$
Coliformes fecais NMP/g	$< 0,3$	$< 0,3$	$< 0,3$	$< 0,3$
Contagem padrão em placas UFC/g	$2,4 \times 10^4$	$5,2 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$> 8,6 \times 10^3$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

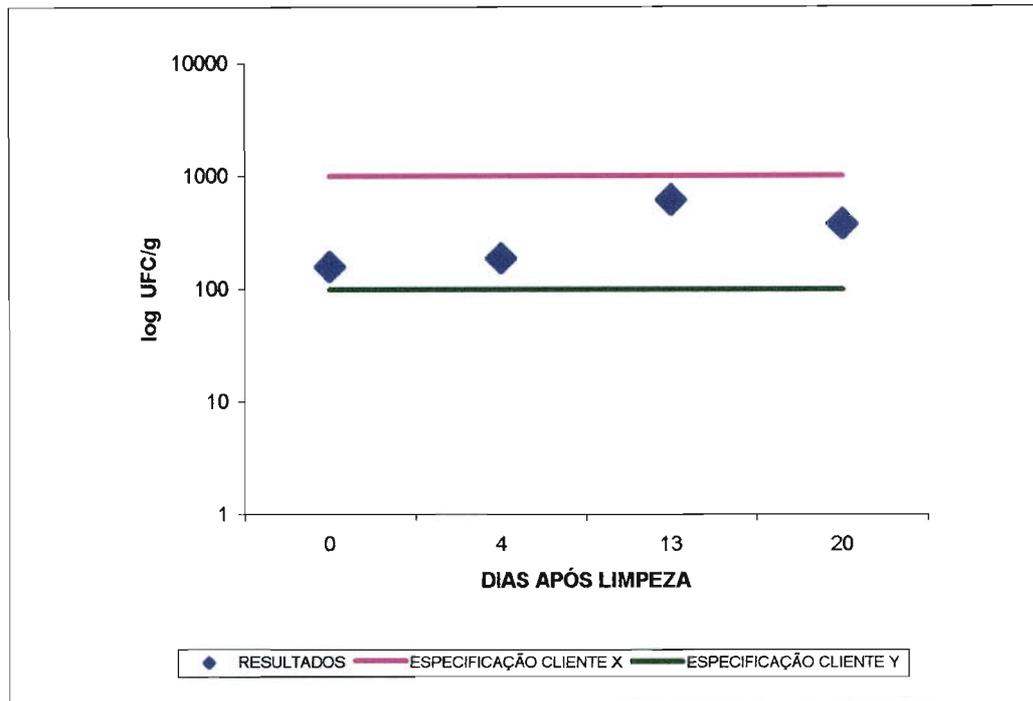


Gráfico 11: Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho E, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.

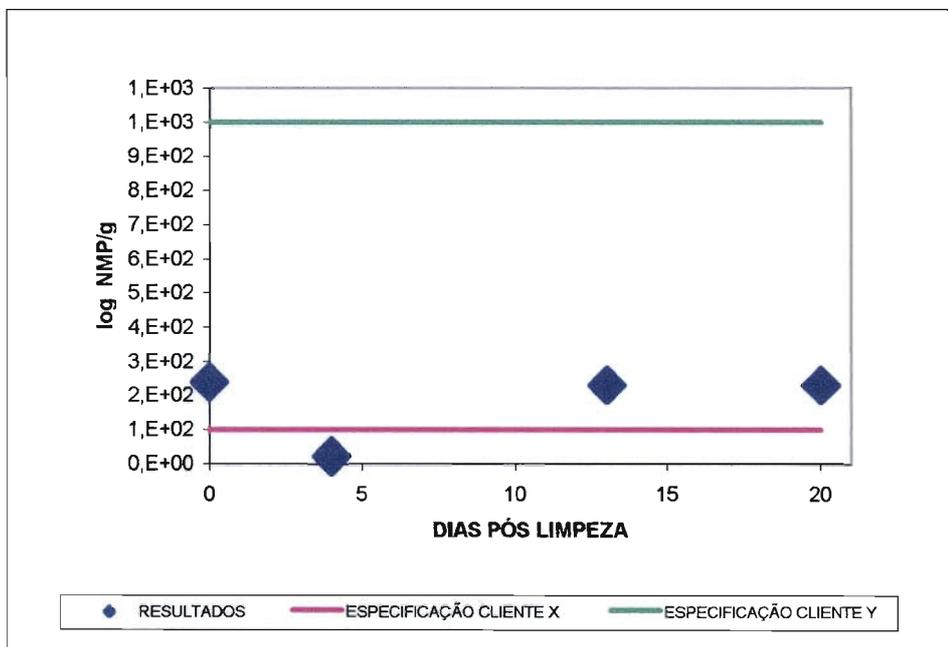


Gráfico 12: Contagem de coliformes totais em amostras da farinha de trigo produzidas pelo moinho E, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.

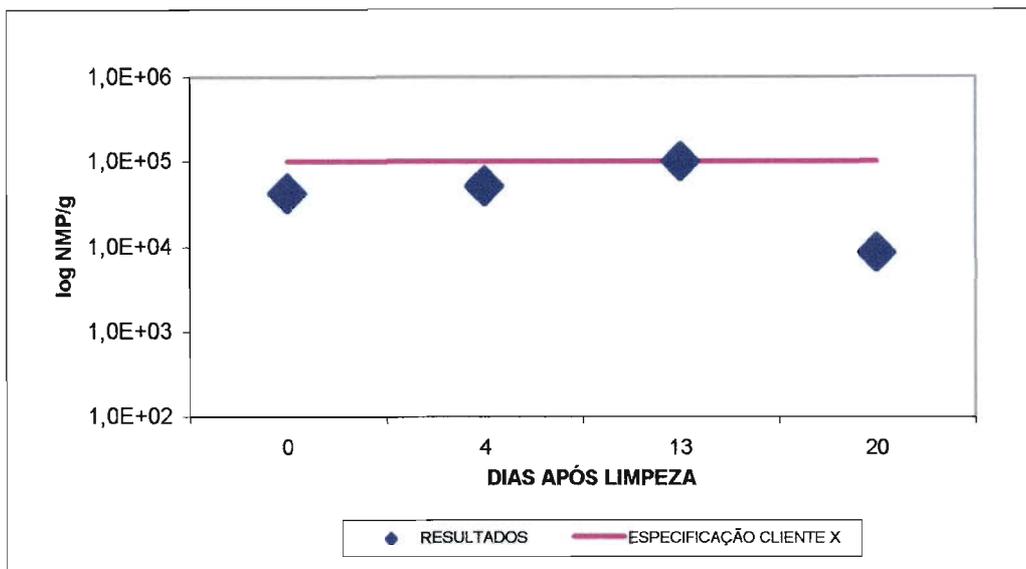


Gráfico 13: Contagens padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas pelo Moinho E, comparadas ao critérios dos clientes X e Y.

4.3-Resultados para o Moinho F

4.3.1 Programa de pré-requisitos

Diagnóstico, Plano de Ação e Treinamento

A situação quanto aos pré-requisitos no moinho F, avaliada com base no check list descrito no anexo I, foi considerada insatisfatória na avaliação realizada em 2001. Com base nesses resultados, estabeleceu-se o seguinte plano de ação:

- relativas à higiene pessoal:

- reforma dos sanitários e disponibilização de sabão, papel toalha e álcool 70% para higienização das mãos;

- relativas à higiene ambiental

- a) eliminação de sucata existente e organização de materiais sem uso, de forma a facilitar a limpeza do local e o combate a pragas;
- b) fechamento automático das portas e colocação de telas milimétricas nas janelas das áreas de fabricação.

Nova avaliação realizada após essas correções indicou condições satisfatórias de BPF/GMP, permitindo assim a implantação do APPCC/HACCP. Para isso foi designada uma equipe multidisciplinar, constituída pela gerente da garantia da qualidade e os supervisores responsáveis pela produção, manutenção e controle da qualidade. Esta equipe já havia sido treinada em APPCC/HACCP em treinamento de 16 horas pela gerente da garantia da qualidade.

4.3.2 Implantação do APPCC/HACCP

4.3.2.1 Detecção dos PCCs

Esquema de limpeza mensal sem cloração

Os resultados de contagem padrão em placas, de *Staphylococcus aureus*, de bolores e leveduras, de *Bacillus cereus*, de coliformes totais, de coliformes fecais e de *Salmonella sp* encontram-se no Quadro 13 e Gráfico 14.

Quadro 13: Análises de verificação da farinha de trigo produzidas pelo Moinho F com esquema de limpeza mensal sem cloração.

ANÁLISE	Análise inicial (trigo limpo antes molhagem)	Após 12 horas = 0,5 dia	Após 24 horas = 1,0 dia	Após 36 horas = 1,5 dia	Após 48 horas = 2,0 dias	Após 72 horas = 3,0 dias	Após 120 horas = 5,0 dias	Após 192 horas = 8,0 dias	Após 288 horas = 12,0 dias	Após 360 horas = 15,0 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^1$
Bolores e Leveduras UFC/g	$5,5 \times 10^2$	$3,4 \times 10^3$	$8,8 \times 10^5$	$9,6 \times 10^5$	$3,2 \times 10^9$	$3,5 \times 10^8$	$5,2 \times 10^8$	$9,0 \times 10^8$	$7,8 \times 10^7$	$6,6 \times 10^7$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$1,7 \times 10^1$	$0,9 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$	$4,7 \times 10^2$	$4,4 \times 10^3$	$3,9 \times 10^3$	$6,4 \times 10^4$	$7,2 \times 10^4$	$6,7 \times 10^4$	$4,2 \times 10^4$
Coliformes totais NMP/g	2,0	$1,1 \times 10^1$	$5,8 \times 10^3$	$3,4 \times 10^4$	$5,8 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$5,8 \times 10^5$	$7,9 \times 10^5$	$3,2 \times 10^5$	$8,4 \times 10^4$
Coliformes fecais NMP/g	0,2	4,9	$4,0 \times 10^1$	$1,1 \times 10^3$	$9,4 \times 10^3$	$5,8 \times 10^4$	$8,4 \times 10^4$	$4,1 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$
Contagem padrão em placas UFC/g	$1,5 \times 10^4$	$1,2 \times 10^6$	$3,2 \times 10^8$	$9,8 \times 10^8$	$2,8 \times 10^9$	$5,6 \times 10^9$	$1,2 \times 10^9$	$7,2 \times 10^9$	$3,4 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

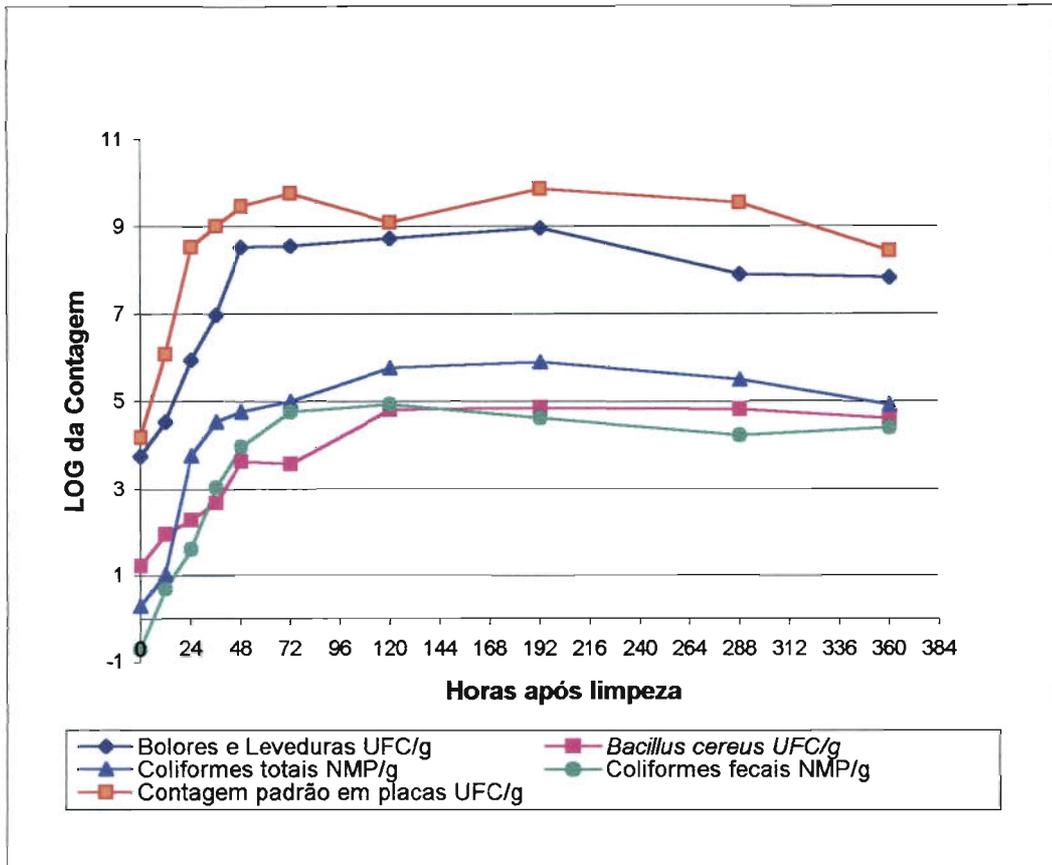


Gráfico 14: Evolução das contagens microbianas na crosta após após limpeza das roscas molhadoras e distribuidora do moinho F.

Os Quadros 14 e 15 e os Gráficos 15 e 16 apresentam os resultados de contagem de bolores e leveduras, coliformes totais e contagem padrão em placas em amostras da crosta formada na rosca quando a limpeza era mensal e a cloração da água era de 2 ppm e 100 ppm, respectivamente.

Quadro 14: Contagem microbiana na crosta da rosca molhadora e distribuidora do moinho F com esquema de limpeza mensal e cloração da água de 2 ppm.

ANÁLISE	Análise inicial (trigo limpo antes da molhagem)	Após 1 dia	Após 2 dias	Após 4 dias	Após 8 dias	Após 12 dias	Após 15 dias
Bolores e Leveduras UFC/g	$5,7 \times 10^2$	$4,2 \times 10^5$	$8,7 \times 10^8$	$5,9 \times 10^8$	$9,8 \times 10^7$	$3,1 \times 10^7$	$6,3 \times 10^7$
Coliformes totais NMP/g	9,4	$4,9 \times 10^2$	$4,9 \times 10^4$	$8,4 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$4,1 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$
Contagem padrão em placas UFC/g	$1,1 \times 10^4$	$9,3 \times 10^8$	$2,0 \times 10^9$	$6,1 \times 10^9$	$3,6 \times 10^8$	$2,1 \times 10^9$	$8,8 \times 10^9$

Quadro 15: Contagem microbiana na crosta da rosca molhadora e distribuidora do moinho F, com esquema de limpeza mensal, com cloração de 100 ppm.

ANÁLISE	Análise inicial (trigo limpo antes da molhagem)	Após 1 dia	Após 2 dias	Após 4 dias	Após 8 dias	Após 12 dias	Após 15 dias
Bolores e Leveduras UFC/g	$2,2 \times 10^2$	$7,4 \times 10^3$	$2,4 \times 10^4$	$6,4 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$	$7,8 \times 10^5$	$5,2 \times 10^4$
Coliformes totais NMP/g	24	$1,0 \times 10^2$	$8,4 \times 10^2$	$4,3 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$	$8,4 \times 10^2$	$4,1 \times 10^3$
Contagem padrão em placas UFC/g	$2,2 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	$4,6 \times 10^5$	$2,3 \times 10^6$	$4,4 \times 10^6$	$3,1 \times 10^7$	$6,0 \times 10^6$

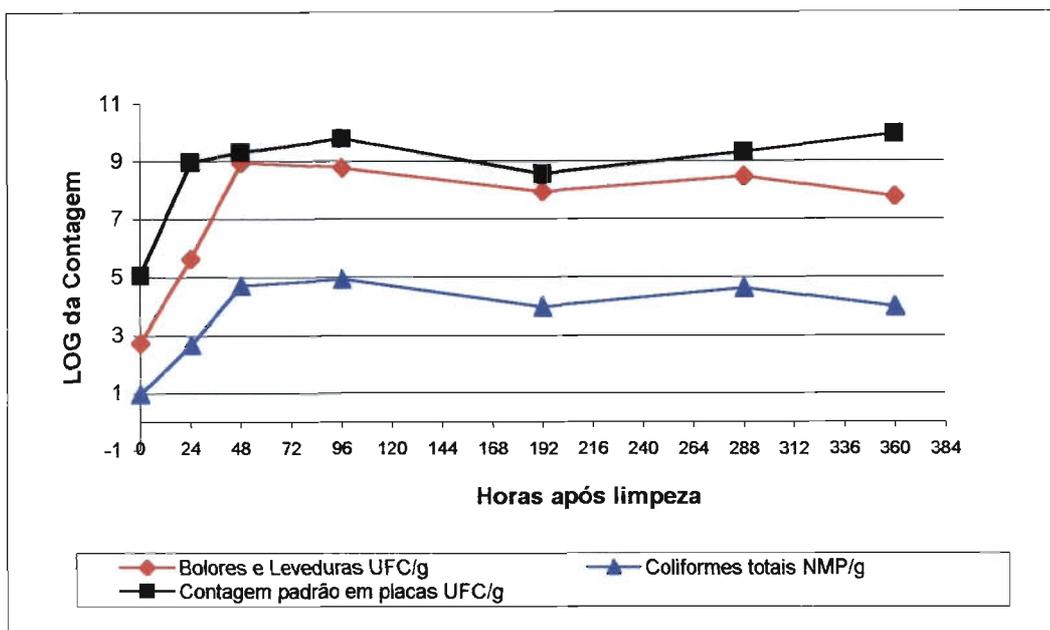


Gráfico 15: Evolução das contagens microbianas na crosta da rosca molhadora e distribuidora, no moinho F, com esquema de limpeza mensal e com cloração de 2 ppm.

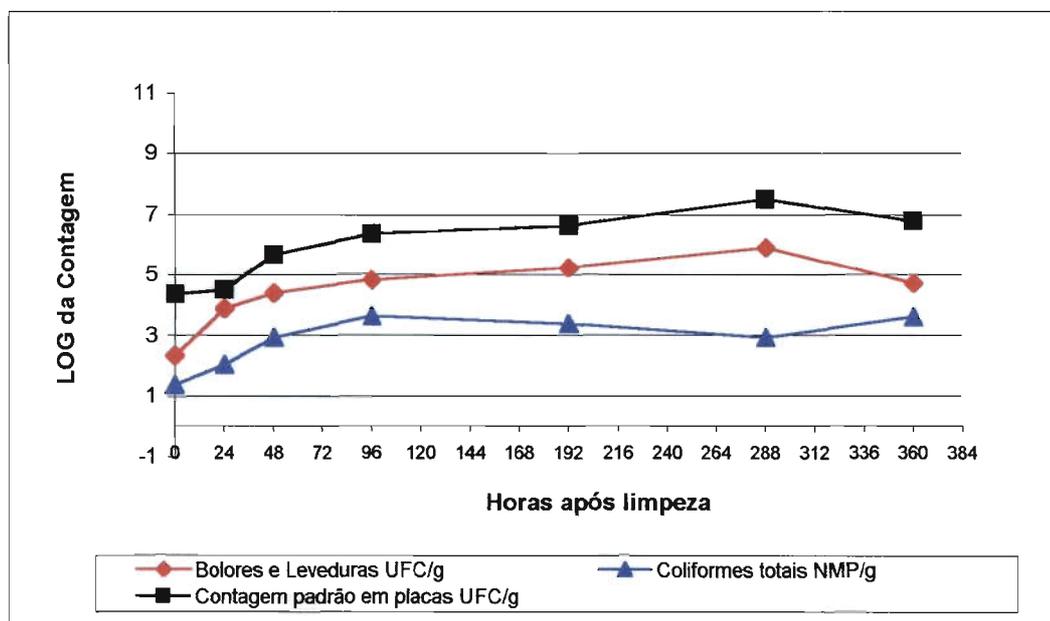


Gráfico 16: Evolução das contagens microbianas na crosta da rosca molhadora e distribuidora, no moinho F, com esquema de limpeza mensal e com cloração de 100 ppm.

Para confirmar a possibilidade de limpeza semanal com uso de 100 ppm de cloro na água de molhagem, novo acompanhamento da evolução da contagem microbiana na crosta da rosca molhadora e distribuidora forneceu os resultados relacionados no Quadro 16 e Gráfico 17.

Quadro 16: Contagens microbianas na crosta da rosca molhadora e distribuidora, no Moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm.

ANÁLISE	Análise inicial (trigo limpo antes molhagem)	Após 1 dia	Após 2 dias	Após 3 dias	Após 6 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$
Bolores e Leveduras UFC/g	$3,9 \times 10^2$	$2,6 \times 10^3$	$9,4 \times 10^3$	$2,6 \times 10^5$	$2,6 \times 10^4$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$
Coliformes totais NMP/g	$1,1 \times 10^2$	$6,4 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	$8,4 \times 10^4$	$4,9 \times 10^4$
Coliformes fecais NMP/g	$< 0,2$	0,2	1,1	$0,5 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$
Contagem padrão em placas UFC/g	$2,3 \times 10^4$	$8,0 \times 10^4$	$8,2 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$7,4 \times 10^5$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

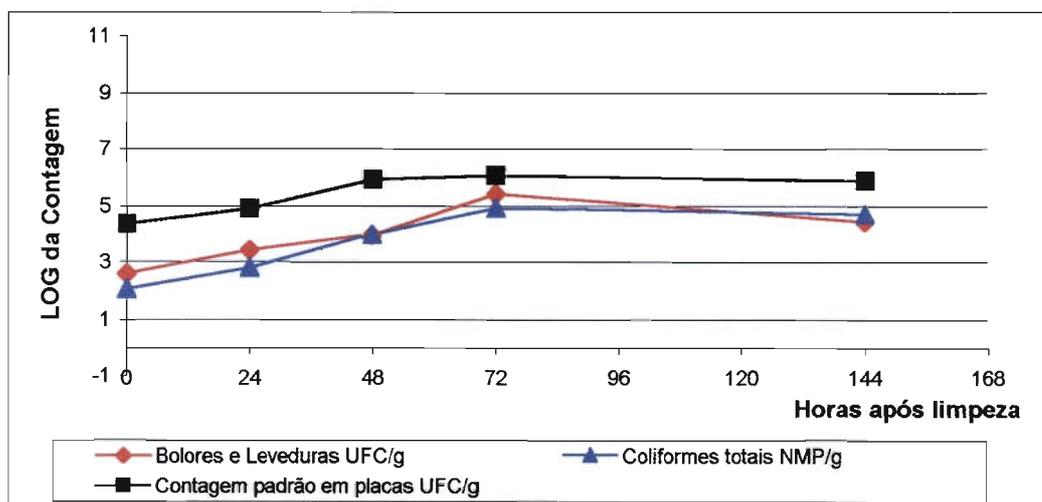


Gráfico 17: Evolução das contagens microbianas na crosta da rosca molhadora e distribuidora, no moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm.

4.3.2.2 Monitoramento e medidas de controle

A partir da conclusão que também para este moinho a etapa de molhagem também era um Ponto Crítico de Controle - PCC, em conjunto com a equipe multidisciplinar do APPCC/HACCP estabeleceu-se as seguintes medidas de controle, a serem aplicadas:

- a) limpeza semanal da rosca molhadora e da rosca distribuidora, com controle através de inspeção visual semanal;
- b) cloração da água com 100 ppm de cloro livre.

Para monitorar o PCC – etapa de molhagem, foi adotado o monitoramento diário da cloração da água, com limite crítico de no mínimo 100 ppm. A ação corretiva em caso de desvio era a correção do nível de cloração da água.

4.3.3 Análises de verificação da farinha de trigo

Esquema de limpeza mensal sem cloração

Os resultados encontram-se no Quadro 17.

Quadro 17: Análises de verificação da farinha de trigo produzida pelo Moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração.

ANÁLISE	Dia inicial	Após 1 dia	Após 2 dias	Após 3 dias	Após 5 dias	Após 8 dias	Após 12 dias	Após 15 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$
Bolores e Leveduras UFC/g	$4,9 \times 10^1$	$2,6 \times 10^2$	$1,3 \times 10^3$	$6,8 \times 10^2$	$9,4 \times 10^2$	$5,0 \times 10^3$	$6,3 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^1$
Coliformes totais NMP/g	$3,3 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	$9,4 \times 10^1$	$4,8 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$3,2 \times 10^1$	$7,0 \times 10^2$
Coliformes fecais NMP/g	$< 0,2$	$< 0,2$	4,3	0,9	9,4	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$
Contagem padrão em placas UFC/g	$2,1 \times 10^3$	$5,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$7,5 \times 10^3$	$4,9 \times 10^4$	$7,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	$6,6 \times 10^4$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência							

Os resultados obtidos comparados com as exigências dos clientes X e Y, encontram-se nos Gráficos 18, 19 e 20.

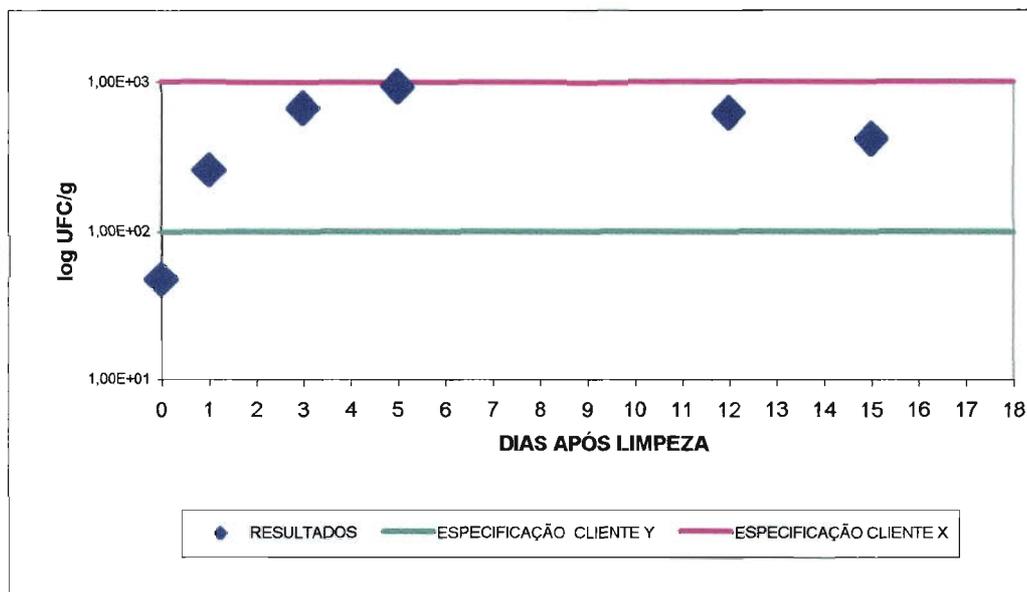


Gráfico 18: Contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas pelo moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.

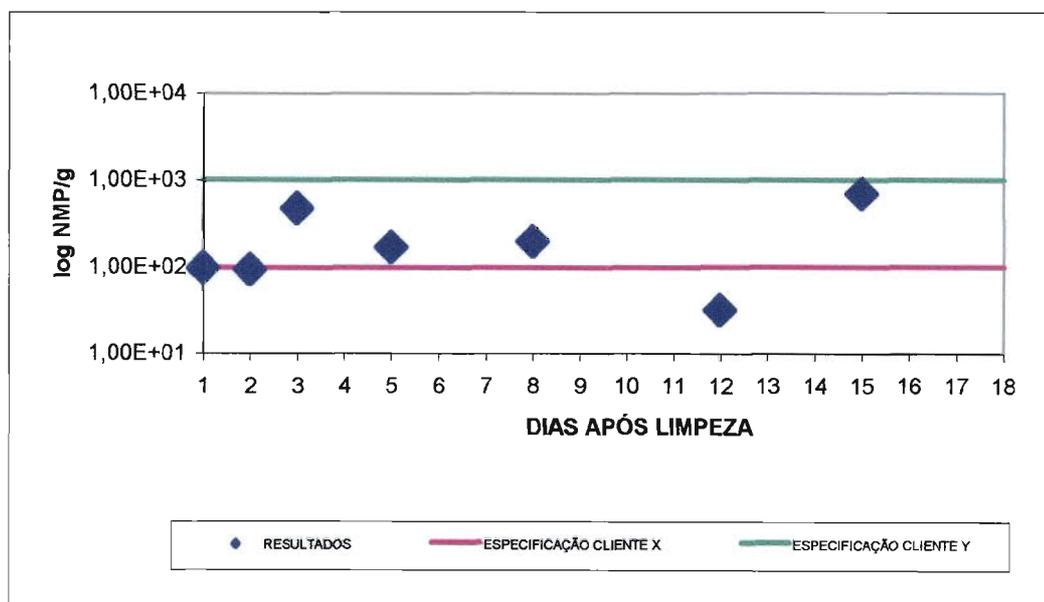


Gráfico 19: Contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas pelo moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração, comparadas aos critérios dos clientes X e Y.

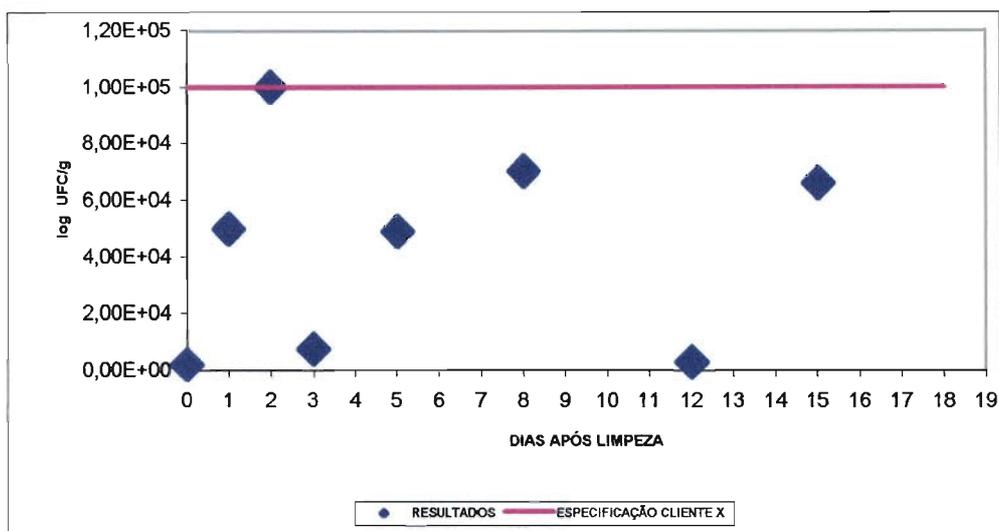


Gráfico 20: Contagem padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas pelo moinho F, com esquema de limpeza mensal sem cloração, comparada a critério do cliente X.

Os Quadros 18 e 19 trazem os resultados microbiológicos da farinha de trigo produzida no Moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm, nas duas repetições.

Quadro 18: Análises de verificação da farinha de trigo produzida no moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição.

ANÁLISE	Dia inicial	Após 1 dia	Após 2 dias	Após 3 dias	Após 5 dias	Após 6 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$					
Bolores e Leveduras UFC/g	$4,2 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$	$3,7 \times 10^1$	$5,3 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$1,3 \times 10^1$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$	$3,4 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$4,0 \times 10^2$	$6,5 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$
Coliformes totais NMP/g	$1,1 \times 10^1$	$3,3 \times 10^1$	$3,4 \times 10^1$	$2,6 \times 10^1$	$1,7 \times 10^1$	$3,4 \times 10^1$
Coliformes fecais NMP/g	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$
Contagem padrão em placas UFC/g	$3,5 \times 10^3$	$2,7 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$6,2 \times 10^4$	$8,9 \times 10^3$	$4,5 \times 10^4$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Quadro 19: Análises de verificação da farinha de trigo produzida no moinho F, com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição.

ANÁLISE	Dia inicial	Após 1 dia	Após 2 dias	Após 3 dias	Após 5 dias	Após 6 dias
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$					
Bolores e Leveduras UFC/g	$1,3 \times 10^1$	$6,1 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$4,0 \times 10^1$	$6,7 \times 10^1$	$5,3 \times 10^1$
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	$< 1,0 \times 10^2$	$5,8 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$	$7,7 \times 10^2$	$4,7 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$
Coliformes totais NMP/g	$3,4 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$	$4,8 \times 10^1$	$4,1 \times 10^1$	$2,5 \times 10^1$	$5,8 \times 10^1$
Coliformes fecais NMP/g	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$
Contagem padrão em placas UFC/g	$5,6 \times 10^3$	$6,0 \times 10^4$	$3,4 \times 10^4$	$8,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	$7,5 \times 10^4$
<i>Salmonella</i> sp em 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Os Gráficos 21, 22 e 23 mostram a comparação dos resultados referentes a primeira repetição com os critérios dos clientes X e Y, enquanto os Gráficos 24, 25 e 26 mostram esta comparação com base nos resultados referentes à segunda repetição.

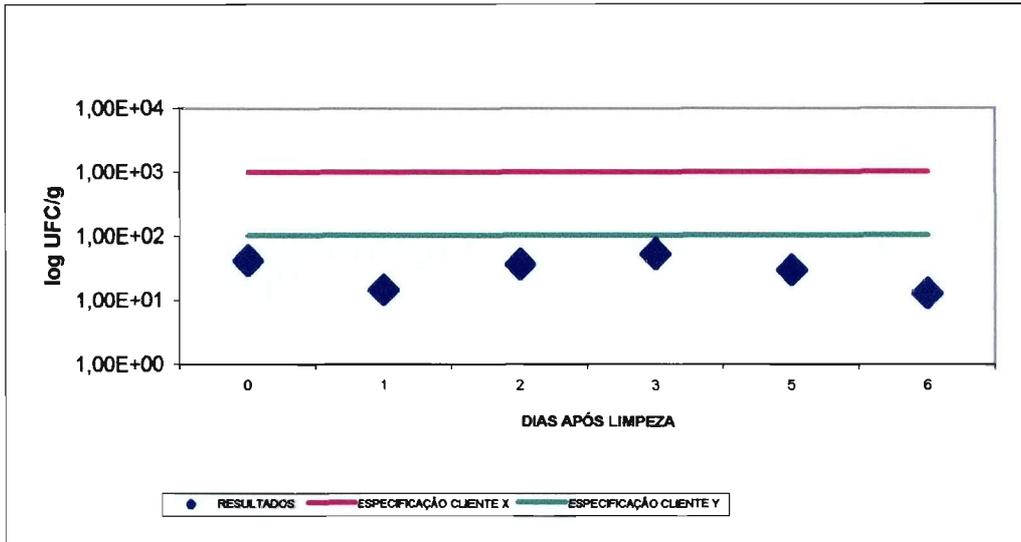


Gráfico 21: Evolução das contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição, comparada aos critérios dos clientes X e Y.

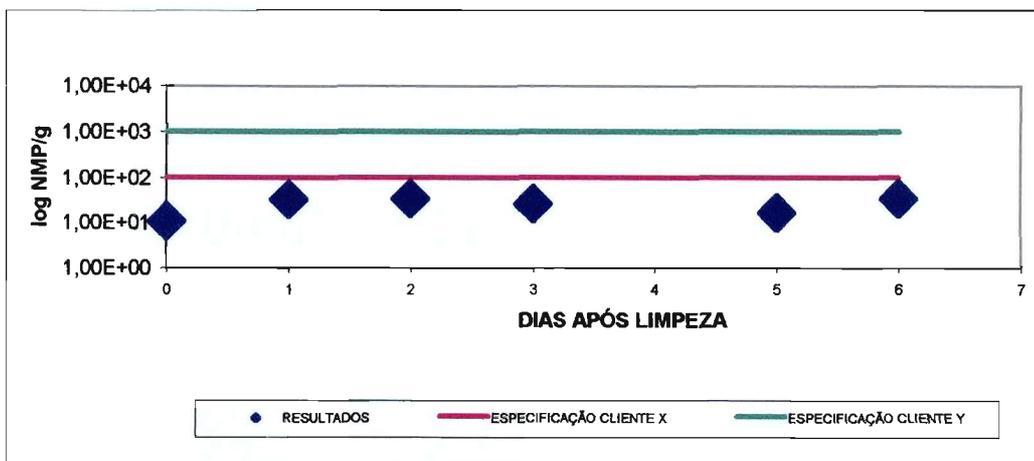


Gráfico 22: Evolução das contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição, comparada aos critérios dos clientes X e Y.

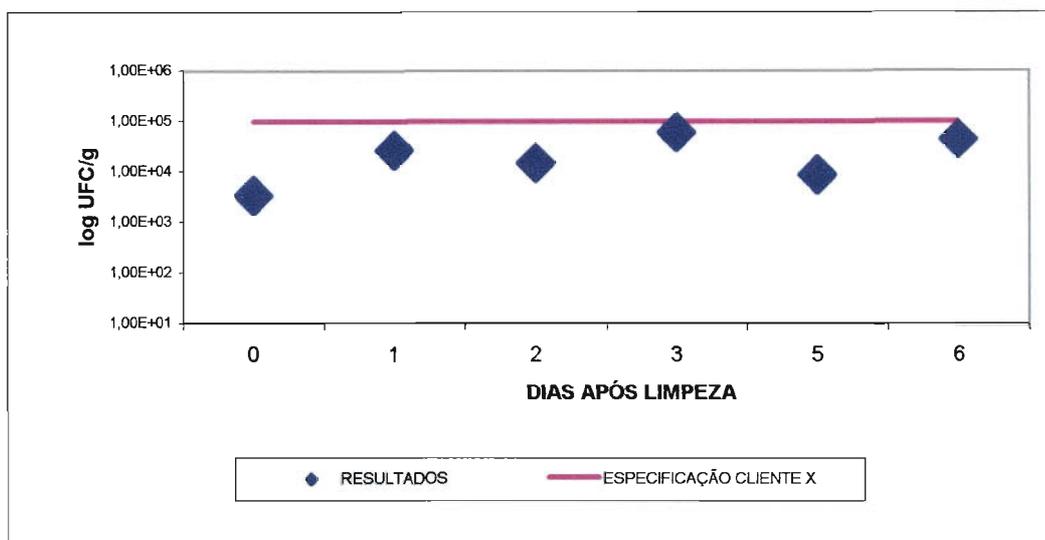


Gráfico 23: Evolução das contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na primeira repetição, comparado a critério do cliente X.

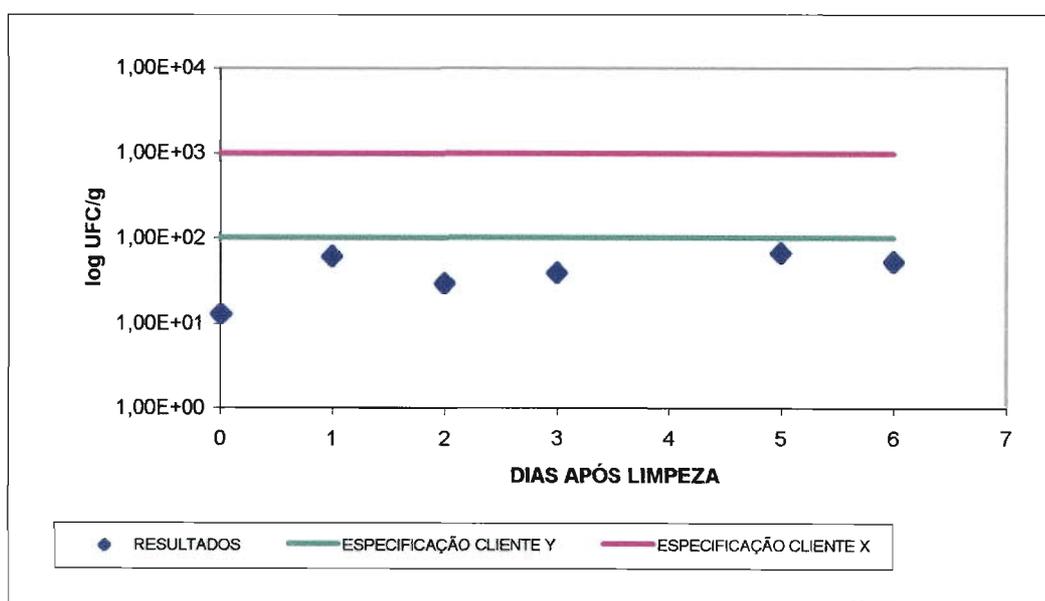


Gráfico 24: Evolução das contagens de bolores e leveduras em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição, comparado aos critérios dos clientes X e Y.

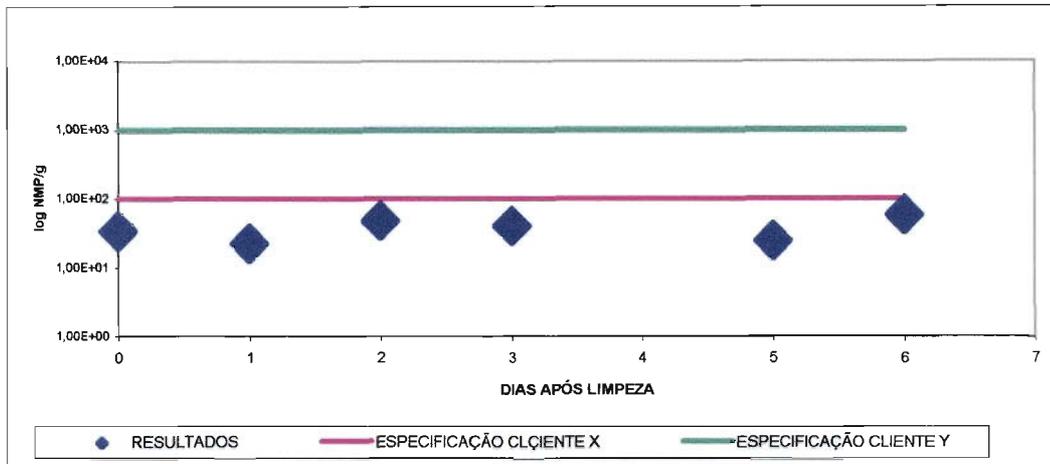


Gráfico 25: Evolução das contagens de coliformes totais em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição, comparado aos critérios dos clientes X e Y.

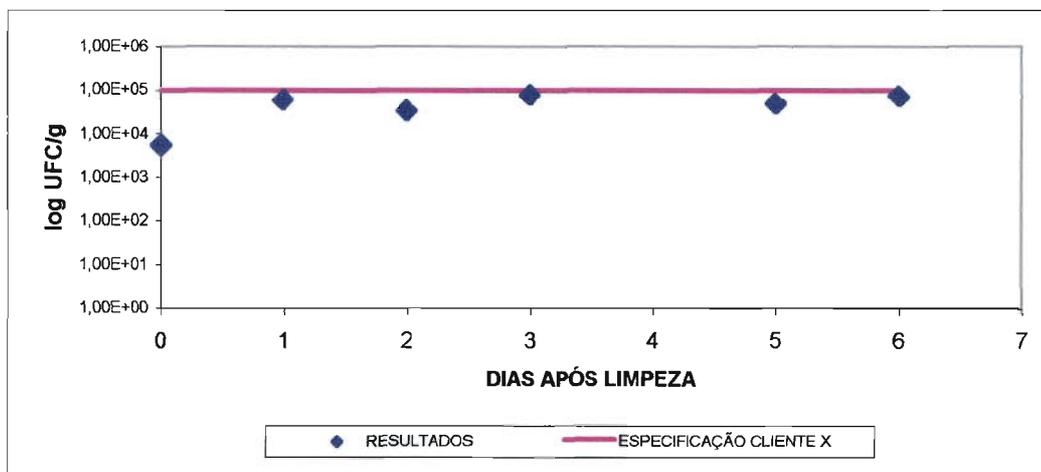


Gráfico 26: Evolução das contagens padrão em placas em amostras de farinha de trigo produzidas no Moinho F, com esquema de limpeza semanal de cloração da água de 100 ppm, na segunda repetição, comparado a critério do cliente X .

5 DISCUSSÃO

5.1 –Moinho A

A análise dos Quadros 5 e 6 mostra que a incidência dos coliformes totais, bem como dos bolores e leveduras, aumenta consideravelmente nas roscas molhadora e de distribuição ao longo de um mês, que é o intervalo que estava sendo usado como frequência para a limpeza das roscas.

Na árvore decisória respondida para a etapa de molhagem (Figura 3), conclui-se que a etapa de molhagem deve ser considerada como PCC neste moinho.

A partir da adoção das medidas de controle, aplicadas a partir de julho de 1998, observou-se que, após implantação das medidas de controle, os resultados de bolores e leveduras ainda estavam acima dos limites especificados pelos clientes X e Y (Quadros 7 e 8 e Gráficos 1, 2 e 3). Alguns resultados para coliformes totais apresentaram-se acima do limite da especificação do cliente X.

Após introdução da cloração a 2,0 ppm em 1999, ainda se observam alguns pontos acima da especificação dos clientes X e Y, especialmente para bolores e leveduras (Quadro 9 e Gráficos 4, 5, 6, e 7).

Em 2000, repetiu-se as medidas de controle, mantendo a cloração a 2 ppm. Os resultados microbiológicos da farinha de trigo, apresentados no Quadro 10 e nos Gráficos 8 e 9, mostraram ainda pontos acima da especificação do clientes Y para bolores e leveduras.

5.2- Moinho E

A amostra da crosta retirada no segundo dia após limpeza apresentou atividade de água de 0,98, confirmando a possibilidade de multiplicação de bactérias, bolores e de leveduras.

Os resultados mostrados no Quadro 11 e Gráfico 10 mostraram grande aumento na contagem padrão em placas, e na contagem dos bolores e leveduras. Após 2 dias, as contagens total e de bolores e leveduras chegaram a 10^9 UFC/g, sendo que as contagens permaneceram elevadas até o 20º dia. Houve também significativo aumento das contagens dos coliformes totais e fecais, que no 6º dia estavam em torno de 10^5 e 10^4 NMP/g, respectivamente.

A aplicação da árvore decisória levou à conclusão idêntica ao moinho A, ou seja que a etapa de molhagem é um PCC.

O moinho E não se interessou em adotar a medida de controle de cloração da água, limitando-se somente à limpeza diária da rosca molhadora e distribuidora.

Os resultados das análises microbiológicas na farinha de trigo produzida antes da adoção da limpeza diária encontrados no Quadro 12 e Gráficos 11, 12 e 13, demonstram que a farinha produzida não atende o cliente X embora atenda o cliente Y.

5.3- Moinho F

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 13 e Gráfico 14, conclui-se que as contagens padrão em placas, bolores e leveduras, coliformes totais, coliformes fecais e *Bacillus cereus* são significativamente aumentadas já ao fim de 24 horas, atingindo valores ainda mais elevados 48 horas após a limpeza.

Resultados apresentados nos Quadros 14 e 15 e Gráficos 15 e 16 mostram que a cloração a 2 ppm praticamente não alterou a curva de multiplicação dos microrganismos monitorados, enquanto a cloração a 100 ppm mostrou resultado eficiente, reduzindo as contagens

máximas de bolores e leveduras, de coliformes totais e da contagem padrão em placas em cerca de 2 ciclos log.

Esses resultados sugerem que a limpeza pode ser realizada semanalmente, trazendo uma economia operacional para o moinho, passando a ser apenas um ponto de controle, com inspeções visuais semanais.

Com base nestes resultados e na aplicação da árvore decisória, também nesse moinho a etapa de molhagem ser considerada como um PCC.

Novo acompanhamento da evolução da contagem microbiana na crosta da rosca molhadora e distribuidora (Quadro 16 e Gráfico 17) mostrou contagens máximas inferiores ao acompanhamento anterior, possivelmente devido à temperatura ambiente, que esteve mais baixa que na época do teste anterior.

Os resultados de análises de verificação da farinha de trigo produzida em moinho nos quais a limpeza das roscas é mensal, sem cloração da água (Quadro 17), indicam que a farinha produzida nestas condições não atende os critérios microbiológicos dos clientes X e Y.

Resultados microbiológicos da farinha de trigo produzida no Moinho F, referentes a duas repetições feitas com esquema de limpeza semanal e cloração da água de 100 ppm, ilustrados nos Quadros 18 e 19 e Gráficos 21, 22, 23, 24, 25 e 26, mostram que estas medidas de controle levam à produção de farinha que atende às especificações dos clientes X e Y.

Os resultados desse estudo evidenciam a importância da implantação de BPF/GMP e do sistema APPCC/HACCP nos moinhos de trigo, bem como as consequências benéficas do monitoramento adequado da etapa de molhagem do trigo, correspondente a um PCC em processo de fabricação de farinha de trigo, desde que o processo seja equivalente ao dos moinhos pesquisados neste trabalho.

6 CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

1. No contexto do sistema APPCC/HACCP a etapa de molhagem dos grãos de trigo durante o processamento da farinha é um Ponto Crítico de Controle - PCC, pois permite a formação de crosta com atividade de água - A_w elevada o suficiente para permitir a multiplicação de microrganismos;
2. O esquema de limpeza mensal das roscas molhadora e distribuidora para a remoção da crosta é insuficiente, por possibilitar elevação significativa da contagem microbiana na crosta formada;
3. A cloração da água a 100 ppm permite que a limpeza das roscas molhadora e distribuidora possa ser feita semanalmente. Com esse procedimento de limpeza e cloração de água é possível obter farinha de trigo com contagens microbianas conforme especificações legais vigentes - RDC nº 12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) e conforme especificações de empresas compradoras que têm critérios microbiológicos mais restritivos que os legais.

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10011-1**. Diretrizes para Auditoria de Sistemas da Qualidade – Parte 1: Auditoria. Rio de Janeiro, 1993. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PROFISSIONAIS DA QUALIDADE DE ALIMENTOS, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Controle Integrado de Pragas**. 1. ed. São Paulo, 1996. 66 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PROFISSIONAIS DA QUALIDADE DE ALIMENTOS, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Higiene e Sanitização para as Empresas de Alimentos**. 1. ed. São Paulo, 1995. 31 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PROFISSIONAIS DA QUALIDADE DE ALIMENTOS, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Manual de Boas Práticas e Fabricação para Indústria de Alimentos para Empresas Processadoras de Alimentos**. 4. ed. São Paulo, 1995. 24 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n.º 12, 2 de janeiro de 2001. Aprova **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Disponível em : <http://www.anvisa.gov.br>
Acesso em: 2 jan. 2002.

BRASIL Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n.º 11, 18 de fevereiro de 1993. Estabelece **Manual de procedimentos do Sistema ARCPC para pescados**. Diário Oficial da União de 19 fev. 1993. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n.º 23, 12 de fevereiro de 1993. **Estabelece exigência do Sistema ARCPC para pescados**. Diário Oficial da União de 16 fev. 1993. Seção 1.

* Apresentadas de acordo com a Norma NBR 6023 de agosto de 2000, publicada pela ABNT- -Associação Brasileira de Normas Técnicas.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n.º 40, 20 de janeiro de 1997. Aprova o **Manual de Procedimentos no Controle da Produção de Bebidas e Vinagres baseado nos Princípios do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle**. Diário Oficial da União de 21 jan. 1998. Seção 1. p.23- 24.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n.º 46, 10 de fevereiro de 1998. Aprova o **Manual Genérico de Procedimentos para APPCC em Indústrias de Produtos de Origem Animal**. Diário Oficial da União de 16 mar. 1998. Seção 1. p.24- 28.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 36, de 19 de janeiro de 1990. Aprova a **Norma e Padrão de Potabilidade e Água destinada ao consumo humano**. Diário Oficial da União de 23 jan. 1990. Seção 1. pt. 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 54, de 15 de junho de 2000. Aprova o **Regulamento Técnico para Fixação de Identificação de Identidade e Qualidade de Água mineral Natural e Água Natural**. Diário Oficial da União de 19 jul. 2000. Seção 1. 8 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 1428, 26 de novembro de 1993. Aprova o **Regulamento Técnico para a Inspeção Sanitária de Alimentos, Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2 dez. 1993. Seção I, p.18415.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 326, 30 de julho de 1997. Aprova o **Regulamento Técnico sobre Condições Higiênico - Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos**. Diário Oficial da União de 8 ago. 1997. Seção 1. p.16 560- 16 563.

CODEX ALIMENTARIUS. **Hazard Analysis and Critical Control Point (APPCC/ HACCP) System and Guidelines for its Application**. Alinorm 97/13A. Committee on Food Hygiene. Rome, 1997. p.30-37.

CODEX ALIMENTARIUS **Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene** CAC/ RCP 1-1969, Rev 2 (1985. Rome, 1995. Vol. 1B. p. 3- 20.

COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA OF FOODS. Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines. **Int. J. Food Microbiol.** Washington. v.61, n.6. 1997. p.762-775,.

DUNOYER, C. **Microbiologia em moinhos**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Departamento Regional do Ceará, Divisão de Formação Profissional, Centro Regional de Treinamento em Moagem e Panificação, 1992. p. 1 - 16.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Title 21. Code of Federal Regulations**. Part 114. Washington. U.S. Government Printing Office, 1999.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganisms in foods 2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications**. 2.ed. Toronto: University of Toronto Press, 1986. p.206.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganisms in Foods 6 – Microbial Ecology of Food Commodities** 1. ed. London: Blackie Academic & Professional, 1998 p. 313-346. .

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA. **Sistema de Análise de Riscos e Controle de Pontos Críticos**

na **Indústria da Pesca**. Rio de Janeiro, SENAI/ DN/ DET, 1995. p.29.

MOLARD, R. , GAHAGNIER, B. **Microbiologia em moinhos**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Departamento Regional do Ceará, Divisão de Formação Profissional, CERTREM - Centro Regional de Treinamento em Moagem e Panificação.1993. p. 17-51.

NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA OF FOODS. Hazard analysis and critical control point system. **Int. J. Food Microbiol.** Amsterdam.v.16, n.1. 1992. p.1-23.

NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION. The Food Processors Institute. **A Systematic Approach to Food Safety**. 3.ed. Washington, 1999. p.184.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL COMMITTEE ON FOOD PROTECTION. General Principles for the Establishment and Application of Microbiological Criteria for Foods. In:-. **An evaluation of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients**. Washington: National Academy Press, 1985a . p.366-371.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Guia para elaboração do plano APPCC**. Série Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC. Brasília, 1999. 371 p.

RICHTER K.S, DORNEAU E., ESKRIDGE K.M, RAO C.S. **Cereal Foods World**; 1993. 38(5) 367-369.

TODD, E. **Microbial food poisoning and its significance in Canada**. Health and Welfare Canada Workshop, Ottawa, 1988. *in* DEAN, K.H. APPCC and Safety in Canada. **Food Technol.**, 1990. v.44. p.172 - 178.

APÊNDICE A - LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA DIAGNÓSTICO DE BPF/ GMP

A. MATÉRIAS-PRIMAS (MP)

Descrição:	P	Não conformidades:
1. Perímetro livre de, no mínimo, 45 cm é mantido entre as pilhas e as paredes		
2. MPs são utilizadas na seqüência do recebimento (FIFO).		
3. MPs não são estocadas diretamente no piso, e sim sobre paletes, estrados ou prateleiras. A estocagem dos paletes é ordenada e limpa.		
4. Madeira, tecido, vidro, barbante, materiais, pregos e grampos ou similares não são utilizados onde possam causar contaminação.		
5. Fios de metal ou plástico e arames utilizados para amarrar sacarias devem ser depositados em recipientes adequado após o uso.		
6. Empilhadeiras são mantidas em boas condições, livres de vazamento de óleo ou graxa.		
7. Qualquer MP que possa representar um risco à saúde ou poluição são rotuladas com as instruções de manuseio e armazenadas em local adequado.		
8. Matérias-primas perecíveis são armazenadas em local adequado e monitorizado.		
9. Recipientes de matérias-primas não devem ser utilizados para lixo ou refugo nas áreas de fabricação e armazéns. Não devem ser apoiados no piso.		
10. Recipientes de matérias-primas são abertos de maneira a não contaminar seu conteúdo com o material da embalagem.		

P = pontuação

0- conformidade

1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo

2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio

3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

B. MATERIAL DE EMBALAGEM (ME)

Descrição:	P	Não conformidades:
1. Há especificações atualizadas de MEs.		
2. Há sistemática estabelecida para avaliação de fornecedores. Critérios de aprovação e manutenção estão estabelecidos.		
3. Todos os caminhões, vagões, etc. são inspecionados antes do recebimento. Caso as condições sejam inaceitáveis não é permitida sua descarga. Registros das inspeções são mantidos.		
4. Procedimentos de amostragem de MEs estão descritos e são seguidos.		
5. Procedimentos contendo as inspeções de recebimento estão descritos e são seguidos. Registros das inspeções são mantidos.		
6. Amostras de referência para MEs são mantidas para serem utilizadas como padrão de cor e		

texto.		
7. Materiais retidos são claramente identificados e segregados.		
8. Os recipientes são devidamente identificados: conteúdo, data ou código do lote, fabricante, etc.		
9. Armazém de uso exclusivo para material de embalagem.		
10. Perímetro livre de, no mínimo, 45 cm é mantido entre as pilhas e as paredes.		
11. MEs são utilizadas na seqüência do recebimento (FIFO).		
12. MEs não são estocadas diretamente no piso, e sim sobre paletes, estrados ou prateleiras. A estocagem dos paletes é ordenada e limpa.		
13. Empilhadeiras são mantidas em boas condições, livres de vazamento de óleo ou graxa.		
14. Recipientes para produtos acabados não são utilizados para quaisquer outras finalidades.		

P = pontuação

0- conformidade

1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo

2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio

3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

C. INSTALAÇÕES

Descrição:	P	Não conformidades:
Arredores		
1. Vizinhança livre de infestação e focos de contaminação.		
2. Vias de tráfego interno pavimentadas e limpas, sem lixo, sem resíduos, desimpedidas, boa drenagem, fácil limpeza.		
3. Gramado cortado regularmente. Arbustos podados regularmente.		
4. Área de proteção ao redor dos Edifícios (75 a 90 cm) livre de vegetação.		
5. Iluminação preferivelmente com lâmpadas de vapor de sódio, instaladas afastadas das portas de entrada.		
6. Áreas de acúmulo de sucatas devem ser evitadas.		
Prédio		
7. Cobertura (telhado ou laje) limpa, drenagem adequada. Não deve permitir a entrada de pragas		
8. Forro (parte interna da cobertura ou telhado parte interna): limpo, sem condensação, sem sinais de goteiras, sem mofo, sem aberturas, juntas seladas.		
9. Porões e fossos de elevadores limpos, livres de pragas, secos e sem odores estranhos.		
10. Pisos limpos, não escorregadios, boas condições de conservação, fácil limpeza, livres de água estagnada. Aberturas no piso devem ter uma aba de proteção contra entrada de água.		
11. Ralos devem ser evitados na área de fabricação.		
12. Paredes limpas, bem conservadas, de fácil limpeza e laváveis, se necessário.		

13. Junção parede/forro deve ser vedada. Aberturas nas paredes para passagem de tubulações devem ser flangeadas.		
14. Janelas e vitrôs limpos e dotados de tela milimétrica, se usados para ventilação.		
15. Beiral interno de janelas e vitrôs deve ser evitado. Beiral externo de janelas e vitrôs deve ter inclinação adequada para evitar acúmulo de sujeiras e não se tornar abrigo de pássaros.		
16. Painéis elétricos devem ser limpos, propriamente selados à parede ou com espaço livre entre parede/painel suficiente para permitir limpeza adequada.		
17. Mezaninos e passarelas, quando sobre linhas de produção, devem ser completamente fechados e ter bordas para evitar a contaminação do produto.		
18. Escadas, elevadores, dutos e transportadores não devem ser causa de contaminação do produto.		
19. Portas de entrada: <ul style="list-style-type: none"> •limpas, de fácil limpeza, material não absorvente •sem acesso direto do exterior para área de produção •devem ter fechamento automático •não devem, quando fechadas, ter qualquer abertura que permita a entrada de pragas •ausência de vidros – visores de plástico são preferidos •* se necessário ficar aberta, devem ter porta de tela 		
20. Instalações suspensas não devem ser causa de contaminação.		
Eletricidade		
21. Há alarme, regulador de voltagem ou gerador de emergência quando a falha/falta de eletricidade pode causar danos ao produto.		
Água potável		
22. Suprimento de água da Fábrica deve ser potável. Controles periódicos da potabilidade devem ser feitos.		
23. A limpeza dos depósitos de água é feita a cada 6 meses. Deve ser registrado.		
24. Aparelhos de cloração são utilizados. Quando automáticos são equipados com alarme para indicação de falhas.		
25. Linhas de água não potável são claramente identificadas e não são conectadas com a linha de água potável		
26. Quando há reutilização de água de resfriamento deve haver recloração.		
Iluminação		
27. Deve haver iluminação natural e artificial adequada em toda a Fábrica. Todas as lâmpadas devem estar funcionando. Todas as lâmpadas existentes em áreas onde o produto está exposto devem ter proteção.		
Ventilação		
28. Deve haver ventilação adequada. A ventilação não deve causar do contaminação do produto. As aberturas para ventilação devem possuir telas milimétricas ou filtros.		

29	Áreas de fabricação devem ser mantidas sob fraca pressão positiva, para prevenir a entrada de poeiras.		
30	Dutos de exaustão e ventilação devem estar limpos e devem impedir a entrada de pragas e poeiras.		
Aspirador de pó			
31	Sistema fixo ou móvel deve ser corretamente utilizado e limpo. Deve ser em número suficiente.		
Disposição do lixo			
32	Áreas de guarda de lixo devem ser isoladas, de fácil limpeza e exclusivas para esse fim.		
33	Caçambas coletoras de lixo são mantidas fechadas quando não em uso e devem ser esvaziadas regularmente e lavadas antes do retorno.		
34	Recipientes distintos e separados são utilizados para lixo. Recipientes para produtos não devem ser utilizados para lixo.		
35	Imediatamente após esvaziamento, os recipientes para lixo devem ser limpos e desinfetados.		

P = pontuação

0- conformidade

1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo

2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio

3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

D. EQUIPAMENTOS

Descrição:	P	Não conformidades:
Materiais em contato com produto		
1. Devem ser feitos de material inerte, não-tóxico, não absorvente e devem ser resistentes à abrasão e corrosão. Madeira não deve, em princípio, ser utilizada nas áreas de produção.		
2. Nenhum equipamento de produção deve possuir partes de vidro. Exceção: visores a prova de quebra, termômetros e frascos para embalagem do produto acabado.		
Projeto do equipamento, facilidade de trabalho e acabamento		
3. O projeto dos equipamentos deve ser feito para prevenir riscos de contaminação e permitir fácil limpeza e higienização		
4. Superfícies de contato devem ser lisas, livre de "pits" e trincas.		
5. Superfícies pintadas ou plastificadas devem estar em boas condições e permitir fácil limpeza. Tintas utilizadas devem ser do tipo não-tóxico.		

Acessórios		
6. Produto contido em tanques, silos, transportadores, etc. devem ser adequadamente protegidos contra contaminação.		
7. Peneiras devem ser de material plástico ou metálico. Peneiras com partes de madeira não são permitidas.		
8. Transportadores não devem conter buracos, trincas ou rebarbas onde o produto possa se acumular. Todas as partes devem ser acessíveis para inspeção, limpeza e manutenção.		
9. Recipientes: para colocação ou transferência de ingredientes ou produto devem ser adequados.		
10. Indicadores, reguladores e registradores de temperatura: devem ser adequados e instalados de maneira que permita fácil leitura.		
11. Detectores de metal: devem ser instalados em local adequado e equipados com sistema automático de rejeição ou alarme. Testes periódicos devem ser efetuados.		
12. Magnetos para proteção de equipamentos, tais como: moinhos em geral, trituradores, etc. são inspecionados e limpos regularmente.		
Outros		
13. Equipamentos desativados		

P = pontuação

0- conformidade

1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo

2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio

3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

E. HIGIENE PESSOAL

Descrição:	P	Não conformidades:
Doenças e ferimentos		
1. Pessoas que apresentem doenças infecciosas ou ferimentos abertos não podem manusear ou trabalhar perto de alimentos expostos.		
Educação e treinamento em Higiene		
2. Todas as pessoas envolvidas na fabricação de alimentos deverão receber um treinamento inicial e periódico sobre Higiene e Boas Práticas de Fabricação.		
Lavagem das mãos		
3. Pessoal deve lavar e desinfetar adequadamente as mãos antes de começar o trabalho e após qualquer ausência do posto de trabalho.		
Cabelos, unhas e objetos pessoais		
4. Protetores para cabelos e barbas devem ser usados.		
5. Esmalte para unhas e unhas longas não são permitidos.		
6. Anéis, jóias, brincos, relógios, presilhas de cabelo ou outros ornamentos não podem ser utilizados.		
7. Bolsas, carteiras, peças de vestiários, cosméticos, cigarros, não devem ser permitidos		

nas áreas de fabricação.		
Hábitos e comportamento pessoais		
8. Não deve ser permitido fumar em áreas de produção. Devem existir recipientes apropriados para tocos de cigarros.		
Vestuário		
9. Aventais ou uniformes devem estar limpos e não conter nenhum bolso acima da cintura. O fechamento deve ser de feito de forma adequada.		
10. A lavagem do vestuário deve, preferencialmente ser feita em lavanderias locais. Não devem ser utilizados fora do estabelecimento.		
11. Roupas de proteção, capacetes, botas, etc. devem ser também do tipo sanitário.		
Visitantes e Contratados		
12. Pessoal contratado deve ser instruído a observar os requisitos higiênicos de seu trabalho antes de iniciá-lo.		
Instalações Sanitárias		
13. Vestiário :local limpo, bem ventilado e organizado e com número de armários suficientes. Alimentos não podem ser guardados nos armários para evitar proliferação de insetos.		
14. Sanitários, chuveiros e mictórios em número e tipos adequados. (Cód. Sanitário Estado de São Paulo estabelece 1:20 funcionários).		
15. Local limpo e bem ventilado. Paredes, pisos e forro devem ser construídos de material impermeável e de fácil limpeza.		
16. A porta principal dos sanitários não deve abrir diretamente para as áreas de fabricação/ estocagem.		
17. Pias para lavagem das mãos, água, sabão, toalhas de papel, toalheiros e recipientes para papel usado e desinfetante quando necessário.		
18. Papel higiênico disponível, de tipo adequado e jogado no vaso sanitário. Caso seja necessário a utilização de cestos, estes devem ser com tampa e pedal.		
19. Locais para lavagem das mãos devem estar disponíveis nas entradas dos locais de fabricação onde haja contato das mãos com os produtos.		
Restaurante/ Cantinas		
20. Tamanho suficiente para atender à demanda de refeições. Condições higiênicas adequadas: da cozinha, do restaurante, do pessoal e do manuseio dos alimentos.		

P = pontuação

- 0- conformidade
- 1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo
- 2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio
- 3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

F. HIGIENE OPERACIONAL

Descrição:	P	Não conformidades:
Condições de Estocagem		
1. Pilhas e paletes são mantidos a, no mínimo, 45 cm de distância das paredes.		
2. Armazém de uso exclusivo para produtos acabados.		
3. Quando necessário, temperatura e umidade são controladas. Se a temperatura for controlada, há um registrador de temperatura.		
4. Pilhas são bem arrumadas e sem distorções ou esmagamento das camadas inferiores.		
5. Empilhadeiras são mantidas em boas condições, sem vazamento de óleo ou graxa.		
6. Produtos são estocados sobre estrados, prateleiras ou paletes.		
7. Produtos retidos são claramente identificados e segregados.		
8. Carregamento dos caminhões é feito em área coberta e fechada.		
9. Os produtos são despachados na ordem de data de fabricação – FIFO.		
10. Todos os caminhões são inspecionados antes do carregamento e, se não estiverem em condições aceitáveis, são rejeitados. Registros das inspeções são mantidos.		
11. Os produtos alimentares não são transportados junto com outros produtos não-alimentares.		
Manutenção		
12. O pessoal de manutenção deve obedecer o padrão adequado de higiene.		
13. Se possível o equipamento deve ser removido da área de fabricação para manutenção. Se não, fazer a manutenção fora do horário de produção.		
14. Toda manutenção deve ser efetuada de acordo com práticas sanitárias, para assegurar soldas sanitárias, ausência de pontos mortos em tubulação, proteção para o produto, etc.		
15. Boas práticas sanitárias e organização devem ser mantidas na oficina de reparos.		
16. Lubrificantes dos equipamentos de produção devem ser aprovados quando houver risco de inclusão no produto. Não deve haver excesso de lubrificação. Não deve haver gotejamento de lubrificantes sobre ou dentro dos equipamentos de processo ou sobre as linhas.		

P = pontuação

0- conformidade

1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo

2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio

3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

G. LIMPEZA E DESINFECÇÃO

Descrição:	P	Não conformidades:
Programa		
1. Procedimentos de limpeza e desinfecção devem estar descritos, e devem ser seguidos.		
2. Procedimentos para limpeza a seco devem estar descritos e devem ser seguidos.		
Execução do programa		
3. As limpezas programadas são efetivamente realizadas. Registros são mantidos		
4. Todo equipamento deve ser efetivamente limpo ao final da utilização, após paradas prolongadas, antes do início da utilização e após reparos e para mudança de produto.		
5. Toda superfície que entra em contato com alimentos deve estar limpa.		
6. Superfícies externas dos equipamentos (pisos, paredes) devem estar limpas.		
7. Superfícies outras que não entram em contato com alimentos devem estar limpas.		
8. Equipamentos e utensílios de limpeza devem estar dispostos e identificados. Devem ser guardados de maneira adequada e organizada.		
9. Mangueiras utilizadas para limpeza estão, quando não em uso, devidamente enroladas e colocadas em suportes adequados.		
10. Escovas de limpeza são feitas de fibras de nylon ou plásticas. Escovas de aço, piaçava, buchas e esponjas de aço (ou outro material que não seja higienizável ou que solte fragmentos) não são utilizadas.		
11. Programa de amostragem e análises do ambiente é utilizado para verificar a eficiência do programa de sanitização. Resultados são utilizados para atualizar procedimentos, frequências e produtos químicos.		
Produtos químicos		
12. Produtos de limpeza e desinfecção são estocados em local apropriado.		
13. Recipientes vazios são descartados imediatamente, não sendo utilizados para colocação de produtos alimentícios.		

P = pontuação

0- conformidade

1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo

2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio

3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

H. CONTROLE E GARANTIA DA QUALIDADE

Descrição:	P	Não conformidades:
Pessoal de CQ e GQ		
1. Organograma, descrição de funções e matriz de responsabilidades estão estabelecidos para as atividades do CQ e GQ..		
2. Programa de treinamento abrangendo metodologia, BPL, higiene, segurança e prevenção de contaminação está estabelecido. Registros são mantidos.		

Dependências e Equipamentos do laboratório		
3. O laboratório está localizado em local adequado, com espaço suficiente, bem ventilado, organizado e limpo, com boa iluminação.		
4. As dependências para análises microbiológicas são separadas das demais dependências.		
5. Os equipamentos e instalações estão em bom estado e funcionando adequadamente.		
6. Os reagentes tóxicos são mantidos em armários trancados e com acesso limitado a pessoas autorizadas. Meios de cultura são armazenados adequadamente em refrigerador.		
7. As avaliações sensoriais são efetuadas em uma área com iluminação adequada e livre de odores estranhos.		
8. A utilização de solventes é feita em área adequada dentro de capelas. A área é isolada e a prova de explosão.		
9. As amostras de referência e de conservação estão colocadas em área adequada e com acesso limitado a pessoas autorizadas.		
10. Equipamentos de segurança (lavador de olhos, chuveiro, extintores, etc.) estão disponíveis e funcionando.		
Análises e Boas Práticas de Laboratório		
11. Procedimentos de amostragem estão descritos para matérias-primas, processo e produto final.		
12. Todas as amostras são identificadas apropriadamente: lote, data, hora, etc. e finalidade.		
13. Procedimentos analíticos estão descritos, atualizados e disponíveis.		

P = pontuação

0- conformidade

1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo

2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio

3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

I. CONTROLE DE PRAGAS

Descrição:	P	Não conformidades:
Programa/Documentos		
1. Programa de controle de pragas está documentado e implementado. Preferencialmente, o conceito de Manejo Integrado de Pragas deve ser aplicado. Os procedimentos para controle de pragas estão estabelecidos.		
2. Caso seja necessário, os arredores da Fábrica devem ser incluídos no programa de controle de pragas.		
3. Há uma pessoa responsável (funcionário da Fábrica) pela supervisão do programa.		
4. Pesticidas são estocados em lugar seguro, trancado e distante das áreas de produção.		
5. São mantidos relatórios atualizados de recebimento e uso de pesticidas, com data do uso, tipo de uso, concentração, quantidade utilizada, tipo de aplicação e quantidade restante.		

6. Há pessoas treinadas (certificadas) para manuseio e aplicação de pesticidas.		
7. Relação dos pesticidas utilizados. Devem ser aprovados pelos órgãos competentes.		
8. A Fábrica possui um esquema detalhado, identificando a localização de todos os dispositivos		
Controle de Pássaros		
9. Fábrica, armazéns, silos e áreas de carga e descarga livres de fezes de pássaros e de evidência de ninhos.		
10. Medidas adequadas são tomadas para evitar a entrada de pássaros e para prevenir a dispersão de produtos que atraiam os pássaros.		
Controle de roedores		
11. Dispositivos em número suficiente ao redor da Fábrica. Os dispositivos devem ser colocados a cada 10 a 15 m de distância. Os dispositivos para colocação de iscas devem ser seguros, trancados, limpos.		
12. Iscas venenosas não são utilizadas dentro das áreas de fabricação.		
13. Número suficiente de ratoeiras ou comedouros são utilizadas dentro dos Armazéns e ao lado das portas de carga e descarga.		
14. Dispositivos para colocação de iscas e ratoeiras são inspecionados semanalmente para assegurar funcionamento adequado. Os dados da inspeção são registrados. Ações corretivas são tomadas.		
15. Exterior da Fábrica, áreas de processo e estocagem livres de abrigos e atividades de pragas.		
16. Portas para o exterior são fechadas quando não em uso e aberturas inferiores e laterais não são maiores que 0,5 cm.		
Controle de Insetos		
17. Exterior da Fábrica, áreas de processo e estocagem livres de abrigos e atividades de pragas.		
18. Número adequado de dispositivos para controle de insetos (“insectocuters”, cortinas de ar, etc.). Dispositivos com manutenção adequada.		
19. Equipamentos de aplicação de inseticidas em boas condições. Programa de manutenção (mínimo anual).		
20. Bandejas dos “insectocuters” são esvaziadas e limpas ao menos uma vez por semana.		

P = pontuação

- 0- conformidade
- 1- não conformidade de severidade/ risco de caráter preventivo
- 2- não conformidade de severidade/ risco de caráter médio
- 3- não conformidade de severidade/ risco de caráter crítico

J. RASTREABILIDADE/ RECALL

Descrição:	P	Não conformidades:
1. Registros são mantidos de maneira a se poder correlacionar o lote de produto final e os lotes de MPs, mês e semi-fabricados utilizados.		
2. São mantidos registros da distribuição inicial dos produtos acabados.		
3. Procedimento para rastreabilidade está estabelecido.		
4. Procedimento para "recall" está estabelecido.		

APÊNDICE B - ÁRVORE DECISÓRIA – CODEX ALIMENTARIUS

