

FABIANA FERRAZ

ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC EM UMA INDÚSTRIA DE
ADOÇANTES DE MESA COM FOCO NA QUALIDADE

São Paulo
2011

FABIANA FERRAZ

ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC EM UMA INDÚSTRIA DE
ADOÇANTES DE MESA COM FOCO NA QUALIDADE

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do certificado de
Especialista em Gestão e Engenharia da
Qualidade – MBA / USP

São Paulo

2011

FABIANA FERRAZ

ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC EM UMA INDÚSTRIA DE ADOÇANTES DE MESA COM FOCO NA QUALIDADE

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do certificado de
Especialista em Gestão e Engenharia da
Qualidade – MBA / USP

Orientador:
Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto

São Paulo

2011

Dedico este trabalho à minha família e ao meu namorado,
pelo apoio e compreensão de sempre.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas de trabalho que me forneceram dados e informações, tornando possível a elaboração desta monografia. Às minhas companheiras da qualidade que me ajudaram com suas experiências e sabedorias. Ao meu orientador, pelos direcionamentos e sugestões.

RESUMO

A presente monografia elabora um plano APPCC, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, em uma indústria de adoçantes de mesa. Propõe-se utilizar o APPCC, ferramenta desenvolvida originalmente para a segurança alimentar, para controlar também a qualidade do produto final. O trabalho descreve todas as etapas necessárias para a sua futura implementação e verifica a possibilidade de elaboração de um plano com esta abrangência, destacando as dificuldades deste processo e as diferenças entre os dois escopos: segurança alimentar e qualidade.

Palavras-chave: APPCC. Pontos Críticos de Controle. Segurança alimentar. Qualidade.

ABSTRACT

The present monograph elaborates a HACCP Plan, Hazard Analysis and Critical Control Points, in a tabletop sweeteners industry. The monograph propose to use the HACCP plan, tool originally developed to guaranty food safety, also to control the quality of the final product. The paper describes all steps necessary for its future implementation and asses the feasibility of developing the plan with this wider range, highlighting the difficulties of this process and the differences between the two scopes: food safety and quality.

Keywords: HACCP. Critical Control Points. Food Safety. Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Organograma da empresa.....	42
Figura 2 – Fluxograma do processo do adoçante de mesa.....	47
Figura 3 – Matriz de risco.....	52
Figura 4 – Árvore decisória adaptada.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Limite máximo do uso de aspartame em alimentos.....	17
Tabela 2 – Limite máximo de contaminantes em adoçantes de mesa.....	18
Tabela 3 – Limites microbiológicos para adoçantes de mesa.....	19
Tabela 4 – Limites microbiológicos para açúcares.....	19
Tabela 5 – Especificação do produto final.....	22
Tabela 6 – Avaliação da severidade dos perigos.....	32
Tabela 7 – Equipe multidisciplinar.....	40
Tabela 8 – Descrição e identificação do uso do adoçante de mesa.....	43
Tabela 9 – Perigos Biológicos do processo do adoçante de mesa.....	53
Tabela 10 – Perigos Químicos do processo do adoçante de mesa.....	57
Tabela 11 – Perigos Físicos do processo do adoçante de mesa.....	60
Tabela 12 – Perigos e medidas preventivas dos perigos externos.....	64
Tabela 13 – Pontos Críticos de Controle do APPCC do adoçante de mesa.....	67
Tabela 14 – Resumo do Plano APPCC do adoçante de mesa.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CCAB	Comitê do Codex Alimentarius do Brasil
CEP	Controle Estatístico do Processo
COF	Coeficiente de Atrito
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FIFO	<i>First In, First Out</i>
ICMSF	Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos
IDA	Ingestão Diária Aceitável
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LMR	Limite Máximo de Resíduo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MS	Ministério da Saúde
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMS	Organização Mundial de Saúde
PC	Ponto de Controle
PCC	Ponto Crítico de Controle
POP	Procedimentos Operacionais Padronizados
PPHO	Programa Padrão de Higiene Operacional
PPR	Programa de Pré-Requisitos
QMP	<i>Quality Management Program</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. Adoçante de mesa	13
2.1.1 Definição	13
2.1.2 Mercado	14
2.1.3 Segurança e qualidade para o setor de adoçantes	15
2.1.3.1 Requisitos legais	15
2.1.3.2 Requisitos dos consumidores	20
2.1.3.3 Requisitos internos	22
2.2. Plano APPCC	23
2.2.1 Conceito	23
2.2.2 Aplicabilidade	24
2.2.3 Histórico	25
2.2.4 APPCC no Codex Alimentarius	27
2.2.5 APPCC na indústria de alimentos no Brasil	29
2.2.6 Princípios do Plano APPCC	30
2.2.6.1 Princípio 1 – Análise dos perigos e medidas preventivas	30
2.2.6.2 Princípio 2 – Identificação dos pontos críticos de controle	33
2.2.6.3 Princípio 3 – Estabelecimento dos limites críticos	33
2.2.6.4 Princípio 4 – Estabelecimento dos procedimentos de monitoração	34
2.2.6.5 Princípio 5 – Estabelecimento das ações corretivas	35
2.2.6.6 Princípio 6 – Estabelecimento dos procedimentos de verificação	36
2.2.6.7 Princípio 7 – Estabelecimento dos procedimentos de registros	37
3. ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC EM UMA INDÚSTRIA DE ADOÇANTES COM FOCO NA QUALIDADE	38
3.1. Procedimentos Preliminares	38
3.1.1 Programa de Pré-Requisitos (PPR)	39
3.1.2 Comprometimento da direção	39
3.1.3 Formação da equipe e definição de um coordenador para o programa	40
3.1.4 Treinamento da equipe	41

3.2.Definição dos objetivos e escopo	41
3.3.Identificação e organograma da empresa	42
3.4.Descrição do produto e identificação do uso	43
3.5.Construção e validação do fluxograma do processo	44
3.6.Princípios do APPCC	51
3.6.1 Análise dos perigos e medidas preventivas.....	51
3.6.1.1 Perigos Biológicos.....	52
3.6.1.2 Perigos Químicos.....	55
3.6.1.3 Perigos Físicos.....	60
3.6.1.4 Perigos Biológicos, Químicos e Físicos não controlados no estabelecimento.....	62
3.6.2 Identificação dos Pontos Críticos de Controle	64
3.6.3 Estabelecimento dos Limites Críticos	67
3.6.4 Estabelecimento dos procedimentos de monitoração	67
3.6.5 Estabelecimento das ações corretivas	68
3.6.6 Estabelecimento dos procedimentos de verificação	68
3.6.7 Estabelecimento dos procedimentos de registros	69
4.CONCLUSÕES	71
4.1.Conclusões	71
4.2.Dificuldades	72
4.3.Sugestões para trabalhos futuros.....	72
5.REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE A – Identificação das matérias-primas e ingredientes críticos	77
APÊNDICE B – Identificação dos Pontos Críticos de Controle.....	78
ANEXO A – Especificações das matérias-primas e embalagem primária	81
ANEXO B – Formulário de identificação da empresa	84

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais o conceito de qualidade está sendo disseminado pelo mercado. Isso acontece, porque, em um ambiente cada vez mais competitivo, a satisfação dos clientes é determinante para a sobrevivência das empresas. Os consumidores estão cada vez mais exigentes e as organizações que não se atentarem para este fato, correm o risco de ficarem à margem do mercado consumidor.

O ser humano come por necessidade orgânica, mas cada um tem os seus requisitos alimentares que estão inseridos dentro de um contexto sociocultural. Na indústria alimentícia, garantir a satisfação dos consumidores significa garantir a qualidade dos alimentos e a segurança alimentar.

A qualidade intrínseca do produto é o atendimento a um conjunto de atributos percebidos e esperados pelos consumidores, como por exemplo, os sensoriais.

A segurança alimentar, muito mais do que proporcionar sucesso comercial, é uma questão estratégica e de ordem político-econômica, uma vez que envolve a saúde da população e a credibilidade da marca. Atender a este requisito é, além de tudo, obrigação, pois existem exigências legais associadas a este tema.

Neste contexto competitivo, a busca pela inocuidade e qualidade dos alimentos fez aumentar a procura por ferramentas da qualidade capazes de proporcionar tais condições.

O Plano APPCC, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, vem ao encontro destas exigências. Com a premissa de que é uma ferramenta voltada para o controle preventivo, visto que controla o processo produtivo ao invés de verificar o produto final, é um sistema que identifica, avalia e controla os perigos que podem afetar a qualidade e a segurança dos alimentos.

Entretanto, as indústrias alimentícias aplicam o Plano APPCC apenas com enfoque na inocuidade dos alimentos e muitas vezes, problemas reincidentes de qualidade não são controlados ou são assegurados por outras ferramentas, que muitas vezes despendem mais investimento.

Pretende-se com este trabalho elaborar um plano APPCC em uma indústria de adoçantes de mesa com foco também na qualidade do produto final e assim, experimentar esta única ferramenta contemplando estes dois enfoques e verificar a sua eficácia para assegurar a qualidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O presente trabalho elabora um plano APPCC de um adoçante de mesa. O adoçante de mesa, objeto deste estudo, é um produto em pó composto de açúcar e aspartame. Antes de apresentar a análise dos perigos e pontos críticos de controle, se faz necessário uma breve revisão de literatura do produto e da própria ferramenta APPCC.

2.1. Adoçante de mesa

2.1.1 Definição

O doce é um dos quatro gostos básicos e por isto, tem grande importância para o ser humano. A principal referência do gosto doce é a sacarose, conhecida simplesmente como açúcar, (BIACCHI, 2006). A sacarose consiste na combinação de dois monossacarídeos (glicose e frutose) e fornece 4 kcal a cada grama. Um refrigerante comum possui aproximadamente 10% de sacarose, (TORLONI et al., 2007).

Os edulcorantes são aditivos alimentares. Eles são um grupo de substâncias orgânicas e não-glicídicas utilizadas em substituição à sacarose. Eles interagem com os receptores gustativos e proporcionam a sensação percebida e denominada de doce, (BIACCHI, 2006).

Um dos edulcorantes mais conhecidos é o aspartame. Ele foi aprovado como aditivo alimentar na década de 80 e é um dos mais estudados pelo FDA (*Food and Drug Administration*), órgão governamental dos Estados Unidos da América que faz o controle dos alimentos e medicamentos. Ele possui o mesmo valor calórico do açúcar, porém seu poder dulcificante é 180-200 vezes maior, (TORLONI et al., 2007).

Segundo o Regulamento Técnico para Açúcares e Produtos para adoçar, aprovado pela Resolução RDC nº 271 do Ministério da Saúde, de 22 de setembro de 2005, adoçante de mesa é:

Adoçante de Mesa: é o produto formulado para conferir sabor doce aos alimentos e bebidas, constituído de edulcorante(s) previsto(s) em Regulamento Técnico específico.

Os adoçantes de mesa podem conter os seguintes veículos em sua composição: álcool etílico, amidos, água, amidos modificados; dextrinas; dextrose; fruto-oligossacarídeos; isomalto-oligossacarídeos; frutose e seus xaropes; xarope de glicose; glicerina ou glicerol; isomalte; lactose; maltitol e seu xarope; maltodextrina; manitol; polidextrose; polietileno glicol; propilenoglicol; sacarose; sorbitol; e outros previstos em Regulamentos Técnicos específicos. (ANVISA – RDC n. 271/2005)

É importante ressaltar que adoçante dietético é diferente de adoçante de mesa. Conforme a Portaria Nº 29 do Ministério da Saúde, de 13 de janeiro de 1998, os adoçantes dietéticos são Alimentos para Fins Especiais e são recomendados para dietas especiais, quer seja de emagrecimento ou de restrição de açúcar, (INMETRO, 2006). Na formulação dos adoçantes dietéticos, as matérias-primas sacarose, frutose e glicose não podem ser utilizadas, (ANVISA – Portaria n. 29/1998).

2.1.2 Mercado

A sacarose é a substância mais usada para adoçar os alimentos. Porém, apesar das características únicas do seu sabor, ela proporciona alguns problemas relacionados à saúde, (BIACCHI, 2006).

Em meados dos anos sessenta, nos Estados Unidos, o seu consumo excessivo foi responsabilizado por alguns efeitos adversos, como por exemplo, obesidade, diabetes e hipertensão, (BIACCHI, 2006).

A preocupação das pessoas em melhorar sua saúde, sua aparência física e manter a boa forma corporal fez aumentar a procura pelos adoçantes de mesa, uma vez que eles possuem um poder dulcificante muitas vezes maior que o do açúcar e por isto, precisam de uma menor quantidade para adoçar a mesma quantidade de alimento, oferecendo menos calorias, (INMETRO, 2006).

Um dos principais motivos do crescimento deste segmento é o culto ao corpo. Em virtude deste anseio, os adoçantes invadiram rapidamente os lares dos consumidores. Nos últimos 20 anos, os padrões estéticos submeteram milhares de mulheres a dietas com redução de açúcar, (TORLONI et al., 2007).

Os adoçantes de mesa diminuem os impactos que o açúcar pode ter sobre a qualidade de vida das pessoas e por isto, o mercado é extremamente lucrativo e está em crescente expansão, (INMETRO, 2006).

Em contrapartida, vale ressaltar que um dos principais edulcorantes utilizados nos adoçantes de mesa, o aspartame, é contra-indicado para indivíduos portadores de uma deficiência rara, chamada de fenilcetonúria, (ANVISA - Informe Técnico nº17, 2006).

O aspartame é composto por dois aminoácidos: L-fenilalanina e L-aspartico. A fenilalanina é um aminoácido presente em diversos alimentos, (ANVISA - Informe Técnico nº17, 2006).

Os fenilcetonúricos possuem uma deficiência da enzima responsável por metabolizar a fenilalanina e então, ocorre um acúmulo do aminoácido. Os sintomas da doença são: atraso mental, microcefalia, reflexos hiperativos e menor expectativa de vida, (TORLONI et al., 2007).

Por este motivo, os fenilcetonúricos devem restringir a ingestão de alimentos com fenilalanina, incluindo produtos com aspartame, (ANVISA - Informe Técnico nº17, 2006).

2.1.3 Segurança e qualidade para o setor de adoçantes

Segundo a ISO 9001:2008 (ABNT, 2008), qualidade é “grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz requisitos”.

2.1.3.1 Requisitos legais

A Resolução RDC nº 271 do Ministério da Saúde, de 22 de setembro de 2005, Regulamento Técnico para Açúcares e Produtos para adoçar, define a identidade e as características mínimas de qualidade que os açúcares e produtos para adoçar devem obedecer. Nesta resolução, os adoçantes dietéticos, destinados a pessoas com restrição de sacarose, frutose e/ou glicose, não estão contemplados, (ANVISA – RDC n. 271/2005).

De acordo com esta legislação, os adoçantes de mesa “devem atender aos Regulamentos Técnicos específicos de Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia de Fabricação; Contaminantes; Características Macroscópicas, Microscópicas e Microbiológicas; Rotulagem de Alimentos Embalados; Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados; Informação Nutricional Complementar, quando houver; e outras legislações pertinentes”, (ANVISA – RDC n. 271/2005).

Regulamentos Técnicos específicos de Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia de Fabricação

Todos os aditivos alimentares possuem uma recomendação de ingestão diária aceitável (IDA). A ingestão diária aceitável é a quantidade, em mg de aditivo por kg de peso corpóreo, considerada segura para o consumo, mesmo se o uso for continuado indefinidamente, (TORLONI et al., 2007).

Considerando que a ingestão de edulcorantes, como todo aditivo alimentar, não deve ultrapassar os valores da Ingestão Diária Aceitável – IDA, a Resolução RDC nº 18 do Ministério da Saúde, de 24 de março de 2008, autoriza o uso de edulcorantes em alimentos e estabelece os seus limites máximos.

O aspartame possui a IDA numérica de 40 mg/Kg de peso corpóreo, ou seja, é recomendado que um adulto de 60 Kg consuma no máximo 2400 mg de aspartame por dia, (ANVISA - Informe Técnico nº17, 2006). Desta forma, de acordo com o anexo da RDC nº18, o uso do edulcorante aspartame em alimentos deve obedecer alguns limites, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Limite máximo do uso de aspartame em alimentos.

Aditivo	Alimento	Limite Máximo g/100g ou g/100mL
Aspartame	Aspartame Alimentos e bebidas para controle de peso	0,075
	Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	0,075
	Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	0,075
	Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	
	Com substituição total de açúcares	0,075
	Com substituição parcial de açúcares	0,056

Fonte: ANVISA – RDC n. 18/2008

Contaminantes Inorgânicos

Alguns resíduos industriais, mesmo abaixo dos limites considerados perigosos, podem alterar as características sensoriais dos adoçantes de mesa e acima destes limites máximos permitidos, podem provocar sérios problemas à saúde dos consumidores, (INMETRO, 2006).

A Portaria n.º 685 do Ministério da Saúde, de 27 de agosto de 1998, estabelece os limites máximos para contaminantes inorgânicos em alimentos. A legislação leva em consideração apenas os alimentos que oferecem risco à saúde dos consumidores e baseia-se em dados e fatos, como por exemplo, informações toxicológicas e incidências dos contaminantes.

De acordo com o seu anexo, os adoçantes de mesa não estão contemplados nesta portaria. Mas é importante ressaltar que o açúcar foi citado nesta resolução e possui limite máximo de 1 mg/kg para Arsênio, (ANVISA – Portaria n. 685/1998).

“Nos casos dos alimentos não contemplados no presente Regulamento, permanecem vigentes os limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos já previstos na legislação nacional”, (ANVISA – Portaria n. 685/1998).

Sendo assim, os adoçantes de mesa devem seguir os limites para contaminantes inorgânicos previstos no Decreto nº 55.871 do Ministério da Saúde, de 26 de março de 1965, como mostrado na Tabela 2. De acordo com este decreto, o adoçante de mesa entra como “outros alimentos” ou “qualquer alimento”, uma vez que não foi indicado.

Tabela 2 – Limite máximo de contaminantes em adoçantes de mesa.

Contaminantes	Limites Máximos (mg/kg)
Chumbo	0,8
Arsênio	1
Cádmio	1
Mercúrio	0,1
Cobre	30,00
Níquel	5,00
Zinco	50,00
Selênio	0,30
Cromo	0,10
Estanho	250,00
Antimônio	2,00

Fonte: ANVISA – Decreto n. 55871/1965

O açúcar, por sua vez, foi indicado neste decreto e possui limite máximo de 2 mg/kg para Chumbo, (ANVISA – Decreto n. 55871/1965).

Em relação aos resíduos agrícolas nas matérias-primas do adoçante de mesa, não existe nenhuma legislação brasileira que defina o LMR (Limite Máximo de Resíduo) para o açúcar, (CALDAS; SOUZA, 2000).

O Brasil não possui nenhum programa que monitore os resíduos de pesticidas em alimentos. Materiais contendo dados sobre pesticidas em alimentos prontos para o consumo são raros. A legislação brasileira possui apenas os limites máximos de resíduos para os pesticidas aplicados nas culturas, (CALDAS; SOUZA, 2000).

Características Macroscópicas, Microscópicas e Microbiológicas

As características macroscópicas, microscópicas e microbiológicas de um alimento refletem as condições higiênico-sanitárias do produto e do seu processo para elucidar a ocorrência de enfermidades alimentares, (INMETRO, 2006).

Todo alimento embalado, incluindo o adoçante de mesa, deve estar livre de materiais macroscópicos e/ou microscópicos que apresentam risco à saúde humana, (ANVISA – RDC n. 175/2003):

2.1.4. Matéria prejudicial à saúde humana: é aquela matéria detectada macroscopicamente e ou microscopicamente, relacionada ao risco à saúde humana e abrange:

2.1.4.1. insetos, em qualquer fase de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos;

2.1.4.2. outros animais vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos;

2.1.4.3. parasitos;

2.1.4.4. excrementos de insetos e ou de outros animais;

2.1.4.5. objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes, que podem causar lesões no consumidor. (ANVISA – RDC n. 175/2003)

As características microbiológicas são definidas na Resolução RDC nº 12 do Ministério da Saúde, de 02 de janeiro de 2001, Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. O adoçante de mesa se enquadra no item 11, letra c, assim como os edulcorantes, conforme mostra a Tabela 3, (ANVISA – RDC n. 12/2001).

Tabela 3 – Limites microbiológicos para adoçantes de mesa.

Grupo de Alimentos	Microorganismo	Tolerância para amostra indicativa	Tolerância para Amostra Representativa			
			n	c	m	M
c) edulcorantes, adoçantes de mesa e similares, em pó, líquido ou comprimidos	Coliformes a 35°C/g(mL)	2	5	1		2

Fonte: ANVISA – RDC n. 12/2001

O açúcar, por sua vez, se enquadra no item 11, letra b e possui outras características microbiológicas, como mostra a Tabela 4, (ANVISA – RDC n. 12/2001).

Tabela 4 – Limites microbiológicos para açúcares.

Grupo de Alimentos	Microorganismo	Tolerância para amostra indicativa	Tolerância para Amostra Representativa			
			n	c	m	M
b) açúcar cristal não refinado, açúcar mascavo e demerara, melado, melaço e rapadura e similares	Coliformes a 45°C/g(mL)	10 ²	5	2	10	10 ²
	Salmonella sp/25g (mL)	Aus	5	0	Aus	-

Fonte: ANVISA – RDC n. 12/2001

Informação Nutricional Complementar

As informações do rótulo devem estar sempre em conformidade com a legislação vigente para que o consumidor possa adquirir o produto que melhor atenda às suas necessidades, (INMETRO, 2006).

De acordo com Resolução RDC nº 271 do Ministério da Saúde, quando os adoçantes de mesa possuírem monossacarídeos ou dissacarídeos, eles devem ser designados da seguinte forma: Adoçante de mesa com *nome do mono ou*

dissacarídeo. Além desta designação, a rotulagem do adoçante de mesa deve ainda ter outras informações importantes, principalmente para as pessoas diabéticas e fenilcetonúricas, (ANVISA – RDC n. 271/2005):

Na rotulagem do Adoçante de Mesa, deve constar:

- a) a designação do produto, conforme previsto no item 3.3, em destaque;
- b) a informação "Contém edulcorante(s).....", seguida do(s) nome(s) do(s) edulcorante(s), próxima à designação do produto;
- c) a informação, em destaque e em negrito: "Diabéticos: contém.....g de" (sacarose, glicose e ou frutose, quando for o caso) nas medidas práticas usuais (gotas, colher de café, colher de chá, envelope, tabletes ou outras);
- d) a advertência, em destaque e em negrito: "Contém fenilalanina", para os adoçantes nos quais é utilizado aspartame; e
- e) o valor energético, expresso em quilocalorias, da medida prática usual do produto (gotas, colher de café, colher de chá, envelope, tabletes ou outras) e a equivalência de seu poder adoçante em relação ao do açúcar (sacarose). (ANVISA – RDC n. 271/2005)

2.1.3.2 Requisitos dos consumidores

A qualidade do alimento percebida pelo consumidor pode ser traduzida em atributos, tais como (STEIN, 2005):

- Atributos visíveis: são as características sensoriais do produto, como por exemplo, cor, sabor e textura, e as características da embalagem, como o seu *design*, beleza e facilidade de uso.
- Atributos invisíveis: são aquelas características que não são percebidas sensorialmente pelo consumidor, como por exemplo, as propriedades nutricionais e funcionais.
- Atributos de segurança: ausência de agentes que podem causar algum tipo de dano à saúde do consumidor, como por exemplo, microrganismos patogênicos, substâncias tóxicas e materiais estranhos.

O sabor é um dos principais atributos que determinam a decisão de compra do alimento. Por isto, o adoçante de mesa, produto com teor de açúcar reduzido, não pode ter o seu sabor muito diferente dos produtos convencionais, (BIACCHI, 2006).

Conforme indicado no início do presente capítulo, o adoçante de mesa referenciado nesta monografia possui sacarose e aspartame. Desta forma, possui o sabor muito próximo ao açúcar, porém com redução de calorias, combinando assim atributos visíveis com atributos invisíveis.

A segurança alimentar, a veracidade e clareza das informações de composição e peso indicadas na rotulagem também são importantes características da qualidade que atendem às expectativas dos consumidores, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Informações claras e corretas são importantes para que os consumidores possam escolher os produtos de acordo com as suas restrições e necessidades, como por exemplo, é o caso dos fenilcetonúricos, (INMETRO, 2006).

Conforme o Código de Defesa do Consumidor, são direitos básicos do consumidor:

- I - a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos;
- II - a educação e divulgação sobre o consumo adequado dos produtos e serviços, asseguradas a liberdade de escolha e a igualdade nas contratações;
- III - a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem;
- VI - a efetiva prevenção e reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos e difusos;
- VII - o acesso aos órgãos judiciários e administrativos com vistas à prevenção ou reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos ou difusos, assegurada a proteção jurídica, administrativa e técnica aos necessitados; (Código de Defesa do Consumidor, Lei n.8078/1990)

Para proporcionar uma constante evolução da qualidade, é necessário saber o nível de satisfação dos consumidores, ou ainda, o nível de insatisfação com os produtos consumidos, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

De acordo com o Código de Defesa do Consumidor, os produtos impróprios ao uso do consumidor são:

- I - os produtos cujos prazos de validade estejam vencidos;
- II - os produtos deteriorados, alterados, adulterados, avariados, falsificados, corrompidos, fraudados, nocivos à vida ou à saúde, perigosos ou, ainda,

aqueles em desacordo com as normas regulamentares de fabricação, distribuição ou apresentação;
 III - os produtos que, por qualquer motivo, se revelem inadequados ao fim a que se destinam. (Código de Defesa do Consumidor, Lei n.8078/1990)

A empresa, onde será implantado o plano APPCC, possui uma Central de Atendimento ao Consumidor. Através deste canal, monitora as reclamações dos consumidores para aperfeiçoar o produto e seu respectivo processo.

No último ano, o referido adoçante de mesa teve um total de 9 reclamações, sendo que:

- 3 reclamações sobre umidade do produto;
- 1 reclamação sobre embalagem primária vazia e
- 5 reclamações sobre a falta embalagem de embalagem primária.

2.1.3.3 Requisitos internos

Para a indústria alimentícia, qualidade é atender os padrões pré-estabelecidos internamente, já definidos de acordo com os requisitos da legislação e dos consumidores, (CARRIZO, 2005).

A referida empresa só aceita as matérias-primas e embalagens se estas estiverem de acordo com as suas respectivas especificações. As especificações do açúcar, do aspartame e da embalagem primária, estão disponíveis no Anexo A.

E da mesma forma, só libera o adoçante de mesa para o mercado após o satisfatório resultado das análises físico-químicas, sensoriais e microbiológicas realizadas no produto final, constatando o cumprimento dos requisitos internos de qualidade, segurança alimentar e adequação ao uso pretendido, como pode ser visualizado na Tabela 5.

Tabela 5 – Especificação do produto final.

Parâmetros do Adoçante de Mesa	Limites
Arsênio	Não maior que 2ppm
Metais Pesados	Não maior que 10ppm
Aspartame	0,35% - 0,65%
Coliformes Totais	Não maior que 2NMP/g
Sensorial	Passa no teste
Umidade	Não maior que 0,3%

O parâmetro umidade é necessário para garantir o aspecto pó do produto e assim, garantir o uso pretendido do adoçante. Além disto, umidade é motivo de insatisfação dos consumidores, conforme os indicadores de reclamação mostraram no item 2.1.3.2.

2.2. Plano APPCC

2.2.1 Conceito

O APPCC, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, é uma sistemática que identifica os perigos de toda a cadeia produtiva, ou seja, desde a colheita da matéria-prima até o consumo do produto final, e estabelece medidas de controle das condições que geram tais perigos, (SENAI, 2007).

A Portaria nº1428, de 26 de novembro de 1993, do Ministério da Saúde (MS), define APPCC como metodologia sistemática de identificação, avaliação e controle de perigos de contaminação dos alimentos.

As Portarias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) também conceituam o plano APPCC, tal como indicado abaixo:

O programa envolve o estudo sistemático dos ingredientes, do produto em si, suas condições de processamento, manuseio, estocagem, embalagem, rotulagem, público alvo e seus hábitos, permitindo identificar, no fluxograma do processo, áreas suscetíveis que possam contribuir para um perigo em potencial e também determinar os pontos críticos de controle.
(MAPA – Portaria n. 40/1997)

Este Sistema é uma abordagem científica e sistemática para o controle de processo, elaborado para prevenir a ocorrência de problemas, assegurando que os controles são aplicados em determinadas etapas no sistema de produção de alimentos, onde possam ocorrer perigos ou situações críticas.
(MAPA – Portaria n. 46/1998)

O Plano APPCC é um sistema preventivo que prevê e previne os perigos físicos, químicos e microbiológicos das etapas produtivas, ao invés de inspecionar o produto

final, (STEIN, 2005). Seu funcionamento é contínuo; pode-se dizer que o APPCC foca a ação *on-line*, ou seja, define medidas de controle do processo aplicadas durante sua efetivação, (BERTOLINO, 2010).

É uma ferramenta racional, pois é baseada em análises e evidências científicas, além de focar as etapas mais críticas, ou seja, as etapas que possuem perigos identificados, onde o controle é essencial, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001). É um plano completo que contempla todas as operações, processos e medidas de controle utilizadas na fabricação do produto, (SENAI, 2007).

Deve-se elaborar um plano APPCC para cada linha produtiva, pois cada produto e processo possuem suas particularidades, (SBCTA, 2007) De acordo com CODEX, CAC/RCP 1-1969 Rev. 4-2003, "o HACCP deve ser aplicado separadamente a cada operação específica".

Como é uma ferramenta baseada diretamente no produto e processo produtivo, qualquer alteração provoca desvios na análise. Por isto, é recomendável, dentro de uma frequência pré-determinada, revisar o plano ou ainda, sempre que novos perigos forem identificados, (SENAI, 2007).

O sistema tem como objetivo identificar os perigos relacionados à segurança alimentar e à saúde do consumidor, porém, de acordo com a Portaria nº46, do MAPA, seus resultados e benefícios também podem ser adotados para controlar aspectos de qualidade e de fraude.

2.2.2 Aplicabilidade

Os principais motivos para a implementação do Plano APPCC são a garantia da inocuidade do alimento, dos aspectos de qualidade e a redução dos custos operacionais. Os custos operacionais são reduzidos, uma vez que diminui a necessidade de recolher, destruir ou reprocessar produtos finais não conformes, (STEIN, 2005).

A inspeção do produto final, por maior que seja a sua amostragem, dificilmente consegue atingir 100% dos lotes produzidos. Desta forma, este controle de qualidade e segurança alimentar é um método limitado, e na maioria dos casos, estas amostras recolhidas para análise, depois de usadas, são descartadas. Além

disto, muitas vezes esta inspeção final contempla análise microbiológica que despende tempo e tem custo elevado, (SENAI, 2007).

Já o plano APPCC tem caráter preventivo através de aplicação de controles durante o processo. Desta forma, ele garante a segurança do alimento, reduz os custos de reprocessos ou descartes, diminui a necessidade de análise no produto final, reduz o número de perdas, aumenta a credibilidade da empresa e sua competitividade, além de atender aos requisitos legais do Ministério da Saúde e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, (SENAI, 2007).

De acordo com a ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o sistema APPCC contribui para uma maior satisfação do consumidor, como transcrito abaixo:

O Sistema APPCC contribui para uma maior satisfação do consumidor, torna as empresas mais competitivas, amplia as possibilidades de conquista de novos mercados, nacionais e internacionais, além de propiciar a redução de perdas de matérias-primas, embalagens e produto.

O Sistema é recomendado por organismos internacionais como a OMC (Organização Mundial do Comércio), FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), OMS (Organização Mundial de Saúde) e pelo MERCOSUL e é exigido pela Comunidade Européia e pelos Estados Unidos. No Brasil, o Ministério da Saúde e o Ministério da Agricultura e Abastecimento já têm ações com objetivo de adoção do Sistema APPCC pelas Indústrias Alimentícias. (ANVISA, 2011)

Além de disto, o sistema APPCC é reconhecido como uma ferramenta que não exige alto investimento para ser aplicada, (SBCTA, 2007).

2.2.3 Histórico

Originalmente, o APPCC foi uma ferramenta desenvolvida pelo setor privado para garantir a segurança alimentar e desde então, vem sendo introduzida na legislação de vários países, (STEIN, 2005).

O plano APPCC foi usado pela primeira vez nos anos 60, pela *Pillsburg Company* (indústria alimentícia) em conjunto com a NASA e com o *U.S. Army Laboratories* em Natick. Eles desenvolveram um programa de qualidade para garantir a inocuidade dos alimentos que seriam consumidos pelos astronautas no espaço, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

O sistema desenvolvido consistia de três princípios, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001):

- Análise de perigo e avaliação do risco;
- Determinação dos pontos críticos de controle e;
- Monitoramento dos pontos críticos de controle.

A avaliação do risco levava em consideração três características:

- O produto contém algum ingrediente sensível?
- Há uma etapa do processo que elimina o perigo?
- Há potencial de danos causados pelo produto?

Em 1970, os EUA foram surpreendidos com uma série de problemas de saúde originados por contaminação alimentar. E então, verificou-se a necessidade de elaborar uma sistemática mais científica e controlada para produzir alimentos, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Em 1971, a ferramenta desenvolvida nos anos 60 foi apresentada pela primeira vez durante uma conferência Nacional sobre Proteção de Alimentos, nos Estados Unidos. Dois anos mais tarde, a empresa Pillsburg publicou o documento APPCC, (STEIN, 2005).

Em 1985, a Academia Nacional de Ciência dos Estados Unidos recomendou o sistema APPCC em proteção dos alimentos e em 1988, o plano APPCC foi proposto como ferramenta fundamental de controle microbiológico e higiênico pela comissão internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos (ICMSF), (STEIN, 2005).

Em 1989, o procedimento de avaliação de riscos proposto pela Pillsburg foi expandido para seis perguntas, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001):

- O produto é direcionado para o consumidor na população de alto risco?
- O produto contém ingredientes sensíveis?
- Há uma etapa que destrói os microorganismos patogênicos?
- Há possibilidade de recontaminação do produto após a etapa de eliminação dos patógenos?
- Há possibilidade do produto estragar durante a distribuição ou consumo?
- Há um tratamento térmico final?

Em 1993, o Codex Alimentarius incorporou às suas normas e recomendações as Diretrizes para aplicação do Sistema APPCC, (FERMAM, 2003). Neste mesmo ano, a ferramenta foi aplicada no Brasil, (FURTINI; ABREU, 2006). Os itens 2.2.4 e 2.2.5 possuem mais informações sobre este assunto.

Ainda em 1993, o Canadá introduziu, junto com os esforços da indústria pesqueira, seu programa *Quality Management Program* (QMP). Este foi considerado o primeiro programa, no mundo, obrigatório de inspeção baseado em APPCC, (FERMAM, 2003).

A partir de 1995, através das diretrizes da EEC / 93-43, aprovada pelo Conselho da Europa em 1993, todas as empresas alimentícias da União Européia deveriam implementar o plano APPCC, (*Council of the European Communities*, 1993 apud FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Em 2001, um programa, financiado pelo governo da França, foi introduzido em seis países da África (Benin, Burkina, Faso, Costa do Marfim, Malí, Níger e Senegal) para proporcionar capacitação em APPCC e Boas Práticas de Fabricação. O objetivo é fortalecer os sistemas de segurança alimentar das indústrias de médio porte destes países, (FERMAM, 2003).

2.2.4 APPCC no Codex Alimentarius

O Codex Alimentarius é um fórum internacional que institui normas para alimentos. É um programa conjunto da FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) e da OMS (Organização Mundial da Saúde), criado em 1962, (INMETRO, 2011).

Conforme FERMAM (2003), suas normas têm como finalidade estabelecer padrões para proteger a saúde do consumidor e garantir práticas justas no comércio de alimentos, além de orientar o estabelecimento de definições e exigências para alimentos, promovendo a sua harmonização e facilitando as atividades internacionais.

O Codex Alimentarius é um ponto de referência mundial em alimentos, muito importante para produtores, para a indústria alimentícia, comercio internacional,

organismos nacionais de controle de alimentos e por fim, para os consumidores, (FERMAM, 2003).

Em sua vigésima reunião, realizada em 1993, o Codex Alimentarius incorporou às suas normas e recomendações as Diretrizes para aplicação do Sistema APPCC. E quatro anos depois, em 1997, em sua vigésima segunda reunião, adotou o Código de Práticas Internacionais Recomendadas - Princípios Gerais de Higiene Alimentar, (FERMAM, 2003).

De acordo com o Codex Alimentarius, este código é reconhecido mundialmente, como indicado abaixo:

Os controles descritos no presente documento de Princípios Gerais são reconhecidos internacionalmente como sendo essenciais para garantir a segurança e a adequação dos alimentos ao consumo. Os Princípios Gerais são recomendados aos Estados, à indústria (incluindo produtores primários individuais, fabricantes, processadores, operadores de serviços alimentares e retalhistas) e também aos consumidores. (CODEX, CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003)

A adoção pelo "Codex Alimentarius" do documento *Sistema de Análise de Perigo e Ponto Crítico de Controle e Guia para sua Aplicação* aprovou internacionalmente a HACCP como sistema eficiente para garantir a segurança dos alimentos, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Os países participantes do Codex Alimentarius, além de aplicarem as normas mundiais relativas a alimentos, podem participar da elaboração delas, (FERMAM, 2003).

O Brasil tornou-se membro apenas na década de 70, porém apenas a partir de 1980 que sua participação tornou-se mais efetiva com a criação do Comitê do Codex Alimentarius do Brasil (CCAB), através das Resoluções 01/80 e 07/88 do Conmetro, (INMETRO, 2011).

Este comitê possui como membros órgãos do governo, indústrias, entidades de classe e órgãos de defesa do consumidor. E todas as suas atividades são coordenadas pelo Inmetro, (FERMAM, 2003).

Dentre tais atividades, o CCBA representa o Brasil nos Comitês Internacionais do Codex Alimentarius, defende os interesses do país e usa as normas do Codex como referencia para elaborar e atualizar a legislação brasileira de alimentos, (INMETRO, 2011).

2.2.5 APPCC na indústria de alimentos no Brasil

A legislação brasileira em relação ao Plano APPCC teve início em 1993, ano em que o Codex Alimentarius incorporou as Diretrizes para aplicação do APPCC em âmbito mundial.

O SEPES/MAARA (atual Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) estabeleceu normas e procedimentos referentes ao APPCC para a indústria de pescados, (FURTINI; ABREU, 2006). No mesmo ano, o governo brasileiro publicou a Portaria nº1428 do Ministério da Saúde, obrigando todo estabelecimento a adotar a sistemática do APPCC, (FERMAM, 2003):

Avaliar a eficácia e efetividade dos processos, meios e instalações, assim como dos controles utilizados na produção, armazenamento, transporte, distribuição, comercialização e consumo de alimentos através do Sistema de Avaliação dos Perigos em Pontos Críticos de Controle (APPCC) de forma a proteger a saúde do consumidor; (Anexo I Objetivo Específico Portaria nº1428/93 MS)

Em 1998, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou a Portaria nº40, estabelecendo procedimentos baseados no sistema APPCC para as indústrias de bebidas e vinagre. No mesmo ano, foi publicada a Portaria nº46 que obrigava as indústrias de produtos de origem animal a implantar tal sistemática, (FURTINI; ABREU, 2006):

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, Parágrafo único, inciso II, da Constituição Federal, tendo em vista o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, e

Considerando a necessidade de adequação das atividades do Serviço de Inspeção Federal - SIF aos modernos procedimentos adotados no controle higiênico-sanitário das matérias-primas e dos produtos de origem animal;

Considerando a necessidade de atendimento aos compromissos internacionais assumidos no âmbito da Organização Mundial de Comércio e conseqüentes disposições do Codex Alimentarius, assim como no do MERCOSUL, resolve:

Art. 1º Instituir o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal - SIF, de acordo com o MANUAL GENÉRICO DE PROCEDIMENTOS, anexo à presente Portaria. (MAPA – Portaria n. 46/1998)

Apesar de o método APPCC estar respaldado pela legislação brasileira, conforme indicado acima, a situação real das indústrias alimentícias no Brasil é diferente da situação exigida pelas autoridades, pois muitas empresas ainda não possuem o sistema implementado em suas linhas de produção, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001). Alguns dos problemas encontrados por estas empresas para a implantação do plano APPCC são: insuficiente suporte técnico, concentração de funções, disponibilidade financeira e de tempo para implementá-lo, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

2.2.6 Princípios do Plano APPCC

De acordo com o Codex Alimentarius, a ferramenta APPCC possui sete princípios, os quais são descritos na sequência deste texto:

2.2.6.1 Princípio 1 – Análise dos perigos e medidas preventivas

De acordo com a Portaria nº46, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, perigo é:

Causas potenciais de danos inaceitáveis que possam tornar um alimento impróprio ao consumo e afetar a saúde do consumidor, ocasionar a perda da qualidade e da integridade econômica dos produtos. Genericamente, o perigo é qualquer uma das seguintes situações:

- presença inaceitável de contaminantes biológicos, químicos ou físicos na matéria-prima ou nos produtos semi-acabados ou acabados;
- crescimento ou sobrevivência inaceitável de microrganismos patogênicos e a formação inaceitável de substâncias químicas em produtos acabados ou semi-acabados, na linha de produção ou no ambiente;
- contaminação ou recontaminação inaceitável de produtos semi-acabados ou acabados por microrganismos, substâncias químicas ou materiais estranhos;
- não conformidade com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) ou Regulamento Técnico estabelecido para cada produto. (MAPA – Portaria n. 46/1998)

Os perigos podem ser classificados em perigos físicos, químicos e biológicos. Para ilustrar o conceito de perigo e sua classificação, seguem alguns exemplos de cada tipo de perigo, (SENAI, 2007):

- perigo físico: vidros, metais, madeira, cabelo, insetos e etc.
- perigo químico: toxinas naturais, pesticidas, contaminantes inorgânicos, antibióticos, lubrificantes, desinfetantes e etc.
- perigo biológico: bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus e etc.

O primeiro passo do princípio¹ do plano APPCC consiste em analisar todas as etapas de toda a cadeia produtiva e identificar os perigos de cada uma delas, seguindo o conceito descrito acima, (STEIN, 2005). Devem-se levar em consideração apenas os perigos que tenham uma probabilidade razoável de ocorrer, (BERTOLINO, 2010).

Para uma adequada avaliação dos perigos existentes na cadeia produtiva, alguns pontos devem ser considerados: layout do estabelecimento industrial para estudo do fluxo de produção, possibilidade de contaminação cruzada; formulação considerando todas as matérias-primas e ingredientes utilizados; técnicas de elaboração (prática de manipulação, programa de higiene), o público alvo e os hábitos do consumidor, ou seja, o uso que se espera do produto, (MAPA – Portaria n. 46/1998).

Em seguida, é necessário avaliar a severidade e a probabilidade de cada perigo.

A severidade pode ser classificada em alta, média ou baixa, de acordo com a gravidade das consequências de cada perigo identificado, (SENAI, 2007).

Na tabela 6, é possível verificar a classificação da severidade de alguns perigos incidentes na indústria de alimentos.

Tabela 6 - Avaliação da severidade dos perigos.

Severidade	Perigo Químico	Perigo Físico	Perigo Biológico
Alta	- Resíduos de hidróxido de sódio provenientes de higienizações - Resíduos de ácido nítrico provenientes de higienizações	- Fragmentos de metal maiores do que 2 mm - Vidro e plásticos rígidos maiores do que 2 mm	- <i>Clostridium botulinum</i> (ausência) - <i>Salmonella typhi</i> - <i>Listeria monocytogenes</i> - <i>Vibrio cholerae</i> - <i>Escherichia coli</i>
Média	- Componentes tóxicos de graxas/lubrificantes - Resíduos de sanitizantes e detergentes - Traços de metais pesados	- Fragmentos de metal menores do que 2 mm - Vidro e plásticos rígidos menores do que 2 mm - Pelo de roedores - Pragas e fragmentos	- <i>Salmonella spp.</i> - Coliformes fecais - <i>Shigella</i> - <i>Vibrio parahaemolyticus</i> - <i>Yersinia enterocolitica</i> - Vírus da hepatite A
Baixa	- Aditivos de tratamento de caldeira de vapor - Resíduos de solventes de embalagens	- Fragmentos de borracha - Fragmentos de plástico - Fragmentos de tinta - Pelos ou cabelos humanos	- <i>Staphylococcus aureus</i> - Bolores e leveduras - <i>Campylobacter spp.</i> - <i>Clostridium perfringens</i>

Fonte: BERTOLINO, 2010.

A probabilidade da ocorrência dos perigos é estimada. Geralmente, esta estimativa é qualitativa, resultado das experiências, dos dados epidemiológicos e da literatura sobre o assunto. Algumas informações são importantes para esta avaliação, como por exemplo, as reclamações recebidas dos consumidores, as devoluções de lotes e os resultados de análises laboratoriais, (SENAI, 2007).

A mensuração do risco do perigo é realizada combinando estas duas variáveis: severidade e probabilidade. Para isto, pode-se utilizar a matriz de risco, uma ferramenta empregada na avaliação de riscos em processos de diversas naturezas, (PAULO et al., 2006).

Depois de identificar os perigos, verificar a gravidade e a probabilidade de cada um, é necessário levantar as medidas preventivas, visando a eliminação, prevenção ou redução dos perigos, (SENAI, 2007).

É importante ressaltar que muitas vezes um perigo precisa de mais de uma medida de controle e também acontece de uma mesma medida de controle ser aplicada a mais de um perigo, (BERTOLINO, 2010).

2.2.6.2 Princípio 2 – Identificação dos pontos críticos de controle

Muitos dos perigos identificados são facilmente controlados pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e pelos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) ou Programa Padrão de Higiene Operacional (PPHO), pré-requisitos do plano APPCC. Quando isto acontece, a etapa referente ao perigo em questão é caracterizada como Ponto de Controle (PC), (SENAI, 2007).

Ponto Crítico de Controle (PCC) é qualquer etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas preventivas para manter um perigo identificado sob controle, com objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor. A justificativa para estabelecer um PCC é a constatação de um risco significativo de um perigo de severidade considerável acontecer, (FURTINI; ABREU, 2006).

Cada etapa deve ser analisada e classificada como Ponto de Controle ou Ponto Crítico de Controle. Esta classificação é facilitada pelo uso de uma árvore decisória, que consiste em se fazer uma série de perguntas para cada etapa do processo produtivo, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001). (Consultar capítulo 3.)

Os Pontos Críticos de Controle devem ser representados com números, de acordo com a ordem em que eles são detectados e devem ter a inicial da origem do perigo (biológica, química ou física) entre parênteses. Exemplo: PCC1 (B), (SENAI, 2007).

As ações e controles das etapas consideradas Ponto Crítico de Controle devem ser concentradas e por este motivo, a determinação dos PCC's deve limitar-se ao que é crítico e indispensável, (SENAI, 2007).

Este princípio é um aspecto crítico no estudo do APPCC, pois muitos PCC's sugerem uma análise de riscos irreal e poucos PCC's sugerem uma análise de riscos deficiente, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

2.2.6.3 Princípio 3 – Estabelecimento dos limites críticos

Limites Críticos são valores máximo e/ou mínimo que todos os Pontos Críticos de Controle devem obedecer, a fim de evitar, eliminar ou reduzir o perigo até um limite de risco aceitável, (IH, 2000).

Estes limites podem ser de ordem quantitativa ou qualitativa. Eles separam os produtos aceitáveis dos inaceitáveis, uma vez que valores fora destes limites caracterizam perigo descontrolado e risco de produto contaminado, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Tais limites devem ser mensuráveis. Quando eles foram baseados em dados subjetivos, como por exemplo, inspeção visual, devem ser apoiados por instruções de trabalho, especificações de produto e/ou treinamento, (ABNT, ISO 22000:2006).

O critério para estabelecer estes limites deve ser baseado em legislação, literatura científica, dados de pesquisas reconhecidas, normas internas da empresa, entre outras, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Para reduzir o número de desvios, muitas empresas preferem adotar valores mais rigorosos que os limites críticos. Estes valores são chamados de limites de segurança, (FURTINI; ABREU, 2006).

2.2.6.4 Princípio 4 – Estabelecimento dos procedimentos de monitoração

Para garantir que os limites críticos sejam obedecidos e que as medidas preventivas dos PCC's operem como o esperado, é necessário estabelecer um sistema de monitoramento dos Pontos Críticos de Controle, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

O monitoramento deve ser capaz de identificar a perda do controle do PCC e deve fazer isto dentro de um tempo razoável para possibilitar a retomada do controle do processo rapidamente, (BERTOLINO, 2010).

“A monitorização é uma seqüência planejada de observações ou mensurações para avaliar se um determinado PCC está sob controle e para produzir um registro fiel para uso futuro na verificação”, (SENAI, 2007).

Antes de qualquer ação, é necessário estabelecer o quê será monitorado, quando (frequência), como e quem realizará este monitoramento, (FURTINI; ABREU, 2006).

O quê? – Em cada Ponto Crítico de Controle, o processo será monitorado para garantir que ele está se mantendo de acordo com o especificado, ou seja, dentro dos limites críticos definidos, (SENAI, 2007).

Quando? – O monitoramento contínuo é o ideal, mas muitas vezes, dependendo do processo e/ou produto não é possível. E então, é necessário estabelecer intervalos regulares de monitoramento, (IH, 2000).

Esta frequência deve ser capaz de apontar os desvios a tempo de isolar o produto antes do seu uso ou consumo, (ABNT, ISO 22000:2006).

Recomenda-se o uso de ferramentas estatísticas, pois é uma técnica usualmente utilizada que avalia a capacidade do processo, como por exemplo o CEP, Controle Estatístico do Processo, com planos de amostragem, (SENAI, 2007).

Como? – Em uma indústria de alimentos, o monitoramento deve ser rápido. Por isto, métodos físicos e químicos, como por exemplo, observações visuais, análises sensoriais, medições químicas (acidez titulável) e medições físicas (tempo/temperatura), são preferíveis ao invés dos métodos microbiológicos. Alguns equipamentos podem ser monitorados: termômetros, pH-gâmetro, higrômetro entre outros, (STEIN, 2005).

Quem? – As pessoas responsáveis devem ser treinadas nas técnicas utilizadas no monitoramento de cada PCC. Eles devem entender o objetivo e a importância desta atividade e devem sempre reportar precisamente o resultado do monitoramento, (SBCTA, 2007).

2.2.6.5 Princípio 5 – Estabelecimento das ações corretivas

“Ação Corretiva: procedimento ou ação a ser tomada quando se verificar que uma variável encontra-se fora dos limites estabelecidos”, (MAPA – Portaria n. 40/1997).

Todos os Pontos Críticos de Controle devem ter ações corretivas definidas com os objetivos de trazer o PCC sob controle novamente e de definir a disposição imediata para os produtos que foram produzidos durante o desvio, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Segundo a ISO 22000:2006 (ABNT, 2006), “as ações devem assegurar que a causa da não-conformidade seja identificada, que o parâmetro controlado no PCC seja retornado ao controle e que recorrência seja prevenida.”

O plano deve definir o procedimento a ser seguido quando o desvio ocorre e este procedimento deve ser realizado no mesmo instante do desvio. Esta é exatamente uma das grandes vantagens do plano APPCC, a rápida resposta diante de um processo fora de controle, (SENAI, 2007).

Além do procedimento a ser seguido, é importante definir os responsáveis pelas ações corretivas. As pessoas escolhidas devem conhecer muito bem o processo e o produto, (SENAI, 2007).

É importante registrar os desvios, as ações corretivas e suas análises. Decorrente das suas freqüências, pode ser necessário aumentar a freqüência dos controles ou até mesmo alterar o processo, (SBCTA, 2007).

Inúmeras são as ações corretivas, podendo variar desde ajuste na temperatura, até a destruição de lote de produto, (FURTINI; ABREU, 2006).

2.2.6.6 Princípio 6 – Estabelecimento dos procedimentos de verificação

De acordo com o Codex Alimentarius, verificação é “aplicação de métodos, procedimentos, testes e outras avaliações para determinar o cumprimento do plano APPCC.”

Alguns exemplos de atividades de verificação são auditorias internas, inspeções visuais, coleta aleatória de amostras e análises, revisão dos registros dos Pontos Críticos de Controle e análises microbiológicas, (SENAI, 2007).

Estas atividades atendem a três processos de verificação: processo técnico ou científico, processo de validação do plano e processo de revalidação. Processo técnico ou científico é revisar os limites críticos para assegurar que eles são adequados para controlar o perigo. Processo de validação do plano é garantir que o plano esteja funcionando adequadamente. Processo de revalidação é validar o sistema novamente e periodicamente, (SENAI, 2007).

A freqüência da verificação deve ser a suficiente para garantir o adequado funcionamento do sistema APPCC. A atividade de verificação deve ser realizada por

responsável diferente do encarregado pelas atividades de monitorização e ações corretivas. E quando a verificação não puder ser realizada no local ou por pessoal local, ela deve ser realizada por especialistas externos ou por terceiros qualificados, (CODEX, 2003).

Todas as verificações devem ser registradas. Estes relatórios de verificação devem possuir as pessoas envolvidas no plano, todos os registros já efetuados, os de monitorização, de desvios de ações corretivas, de treinamento de funcionários e os das atividades de verificação propriamente dita, bem como as modificações do APPCC. Além de garantir o cumprimento do plano, esta verificação permite avaliar se alguns parâmetros estão sendo muito rigorosos, fora da realidade ou desnecessários, (FURTINI; ABREU, 2006).

2.2.6.7 Princípio 7 – Estabelecimento dos procedimentos de registros

É necessário estabelecer um sistema de documentação para todos os documentos e registros do plano APPCC, (STEIN, 2005).

Exemplos de documentos são a análise de perigos e a determinação dos limites críticos. Exemplos de registros são a anotação de temperatura no monitoramento de algum PCC e o registro de desvios e ações corretivas. Tanto os documentos como os registros, gerados ou utilizados, devem ser catalogados e arquivados, (FURTINI; ABREU, 2006).

A documentação destas informações é fundamental para o acompanhamento e revisão do plano APPCC, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Os papéis devem estar organizados e arquivados em local de fácil acesso para que os responsáveis sintam-se envolvidos e também para facilitar auditorias, (FURTINI; ABREU, 2006).

O sistema de manutenção de registros deve ser comunicado aos trabalhadores e integrado às operações existentes, possibilitando, inclusive, utilizar documentos preexistentes, (CODEX, 2003).

3. ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC EM UMA INDÚSTRIA DE ADOÇANTES DE MESA COM FOCO NA QUALIDADE

A organização, fabricante do adoçante de mesa, atende o mercado brasileiro há aproximadamente 50 anos. Seus clientes são consumidores finais, distribuidoras e estabelecimentos comerciais, como por exemplo, restaurantes. Dentre sua relação de produtos, é possível destacar os refrescos, refrescos *lights* e os adoçantes de mesa.

A empresa possui boas práticas de fabricação, porém ainda não possui plano APPCC implementado em todas as suas linhas produtivas, como é o caso do adoçante de mesa.

O adoçante de mesa não possui histórico de reclamações relacionadas à segurança alimentar, porém possui algumas reclamações de qualidade reincidentes, conforme indicado no item 2.1.3.2 do presente trabalho.

Visto isto e considerando a importância do plano APPCC para a inocuidade do alimento, bem como sua importância frente ao mercado, o presente trabalho elabora o plano APPCC do adoçante de mesa, contemplando também a qualidade do produto. Vale ressaltar que o estudo aqui apresentado não tem como objetivo implementar tal ferramenta na empresa.

3.1. Procedimentos Preliminares

Antes de elaborar o plano APPCC, se faz necessário relatar alguns procedimentos preliminares.

Como informado no item anterior, a empresa já possui plano APPCC para outros produtos e por isto, apesar do plano aqui apresentado não ter sido implantado, muitos dos procedimentos preliminares já foram realizados.

Para manter a confidencialidade do produto e processo, o nome da empresa, bem como a marca do adoçante de mesa, não serão mencionados.

3.1.1 Programa de Pré-Requisitos (PPR)

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o Programa Padrão de Higiene Operacional (PPHO) ou os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) são pré-requisitos para a implantação da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, (CARRIZO, 2005):

Boas Práticas de Fabricação abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. (ANVISA, 2011)

Os PPHO preconizados pelo FDA (Food and Drug Administration) constituíam, até outubro de 2002 a referência para o controle de procedimentos de higiene, até que em 21/10/02 a resolução de nº 275 da Anvisa (MS), criou e instituiu aqui no Brasil os POP (Procedimentos Operacionais Padronizados) que vão um pouco além do controle da higiene (...) (FURTINI; ABREU, 2006)

Não é propósito do presente trabalho detalhar tais itens. É importante apenas salientar a importância de um adequado programa de BPF e PPHO ou POP, uma vez que seus princípios são a base higiênico-sanitária do plano APPCC, (STEIN, 2005). É possível encontrar mais informações sobre este assunto na Resolução - RDC nº 275 do Ministério da Saúde, de 21 de outubro de 2002.

A empresa em questão possui Boas Práticas de Fabricação e por isto, atendem a todos os requisitos em relação às suas instalações, higiene pessoal e saúde dos funcionários, limpeza das instalações e equipamentos, destino dos resíduos, recebimento de matéria-prima, seleção e qualificação de fornecedores, programa de qualidade da água, controle integrado de pragas, manutenção preventiva e calibração dos equipamentos entre outros itens obrigatórios.

3.1.2 Comprometimento da direção

Segundo a ISO 22000:2006 (ABNT, 2006), "a Alta Direção deve fornecer evidências de seu comprometimento com o desenvolvimento e com a implementação do sistema de gestão da segurança de alimentos e com a melhoria contínua de sua eficácia".

A empresa em questão possui o Plano APPCC aplicado em outras linhas produtivas e por isto, o plano APPCC já é entrada das análises críticas gerenciais realizadas periodicamente.

3.1.3 Formação da equipe e definição de um coordenador para o programa

O primeiro passo é a formação da equipe do plano APPCC, para assim desenvolver as etapas da ferramenta com muito mais atenção e responsabilidade.

A equipe deve ser multidisciplinar, ou seja, formada com representantes de diversas áreas, conforme mostrado na Tabela 7. Os integrantes devem conhecer o processo e o produto, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Outro cuidado com a formação da equipe, além da sua representatividade, é com o número de integrantes, pois um grupo muito grande pode perder o controle sobre as informações, (STEIN, 2005).

Tabela 7 – Equipe multidisciplinar.

Nome	Função
Funcionário A	Direção Geral
Funcionário B	Gerente de Produção
Funcionário C	Gerente de PCP
Funcionário D	Especialista de Compras
Funcionário E	Especialista de Controle de Qualidade
Funcionário F	Gerente de Qualidade Assegurada

A equipe possui integrantes com cargos de gerência e integrantes com cargos operacionais. Observando esta formação, vale ressaltar que os dois níveis são importantes para o desenvolvimento do plano, pois o nível gerencial contribui com seu poder de decisão e sua influência com a direção geral e o nível operacional contribui com sua experiência prática e diária, sem desconsiderar, logicamente, a contribuição intelectual de todos os integrantes, independentemente do cargo ocupado. Inclusive, esta opinião vai de encontro com o sugerido pela Portaria n. 46, do MAPA, de 1998.

De acordo com a ISO 22000:2006 (ABNT, 2006), “a organização deve estabelecer, implementar e manter métodos eficazes para comunicação com o pessoal sobre assuntos que tenham impacto na segurança de alimentos” e “a equipe de segurança

de alimentos deve assegurar que estas informações sejam incluídas na atualização no sistema de gestão da segurança de alimentos”.

Sendo assim, outra observação se faz necessária. A equipe, apesar de multidisciplinar, não envolve funcionários da unidade de São Paulo. A unidade de São Paulo não é planta fabril, mas possui departamentos que poderiam contribuir com a implantação do plano APPCC, como por exemplo, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento e o Departamento de Qualidade Assegurada/SP.

Este problema evidencia que a empresa está com as responsabilidades mal definidas e que o Sistema de Gestão da Qualidade não está funcionando adequadamente, pois além de não envolvidos, estes departamentos não conseguem ter acesso às informações e aos documentos do programa.

Depois da formação da equipe é necessário definir um coordenador para o programa. Ele deve possuir conhecimento técnico, pois será responsável por conduzir as atividades do plano APPCC, (STEIN, 2005). Dentre a equipe elencada acima, o Gerente de Qualidade Assegurada foi escolhido como o coordenador do programa.

3.1.4 Treinamento da equipe

Conforme a Portaria n. 46, do MAPA, de 1998, “na implantação do plano de APPCC, a empresa deverá garantir condições para que todas as pessoas sejam capacitadas, facilitando a sua participação em treinamentos para a sua correta aplicação. A capacitação deve ser de forma contínua para propiciar atualização e reciclagem de todos os envolvidos.”

Todos os integrantes da equipe, bem como outros funcionários que de forma indireta contribuem para o funcionamento do programa, receberam treinamento abrangendo os seguintes temas: segurança alimentar, microbiologia de alimentos, fluxograma e tecnologia de processo, processamento de alimentos e doenças alimentares.

3.2. Definição dos objetivos e escopo

O plano APPCC foi desenvolvido para gerenciar a segurança alimentar e este continua sendo o seu principal objetivo, (SENAI, 2007).

Quando o órgão regulador do produto objeto do plano APPCC é o MAPA, além de segurança alimentar, aspectos de qualidade e fraude econômica também são controlados pelo programa, (SENAI, 2007).

O adoçante de mesa é regulado pela ANVISA e não possui esta obrigatoriedade. Porém, o presente trabalho também dará enfoque a aspectos de qualidade, além da segurança alimentar.

3.3. Identificação e organograma da empresa

Dentro do plano APPCC, é necessário identificar a empresa, apresentando os seguintes dados: razão social, endereço, CEP, cidade, estado, telefone, CNPJ, Inscrição Estadual, responsável técnico, categoria do estabelecimento, relação dos produtos elaborados e destino da produção, (STEIN, 2005).

Como a empresa não será identificada, um modelo de formulário em branco pode ser conferido no Anexo B.

O organograma da empresa com os integrantes do plano APPCC também deve ser apresentado em formulário próprio. Nele devem constar os nomes e os seus respectivos departamentos, (SENAI, 2007).

O organograma da empresa com os setores que estão participando do Plano APPCC ficou formado como mostra a Figura 1.

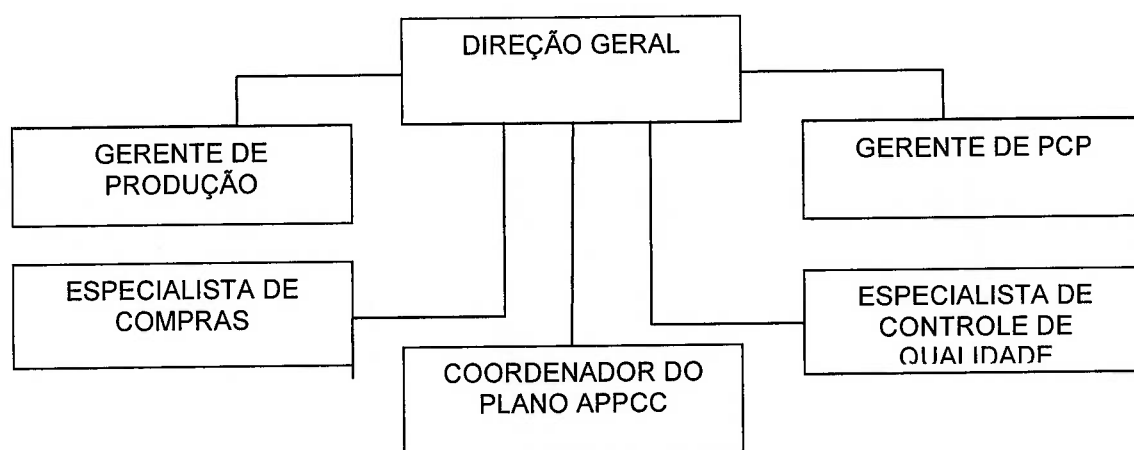


Figura 1 – Organograma da empresa com os setores que estão participando do APPCC

3.4. Descrição do produto e identificação do uso

O próximo passo foi descrever o adoçante de mesa. Nesta etapa, é necessário caracterizar o produto e, além disto, determinar como e por quem será consumido, conforme mostra Tabela 8, (SENAI, 2007).

Algumas informações são muito importantes nesta fase, como por exemplo, composição química e física, o tipo de embalagem, a forma de distribuição e armazenagem do produto e sua vida útil, (FIGUEIREDO; COSTA NETO, 2001).

Tabela 8 – Descrição e identificação do uso do adoçante de mesa.

Nome do Produto	Adoçante de mesa com açúcar
Composição	Açúcar e edulcorante aspartame
Características Físico-Químicas	A_w : Baixa Umidade: máximo 0,3%
Consumidor	- Preferencialmente, pessoas que buscam redução de açúcar e/ou calorias - Com exceção dos fenilcetonúricos e diabéticos, não há restrições em relação ao seu uso
Forma de uso do produto pelo consumidor	Pronto para adoçar bebidas quentes ou frias, sobremesas e frutas
Instruções contidas no rótulo	- Contém edulcorante aspartame - 1 stick de 3g contém o mesmo poder adoçante de 2 colheres de chá de açúcar (6g) - Não contém glúten - Contém fenilalanina - Diabéticos: contém 2,99g de sacarose por stick (3g) - Produto não recomendado para diabéticos - Não recomendado para preparação de cozimento prolongado, pois pode perder parte de seu poder adoçante. - Conservar em local seco e arejado
Características da embalagem primária	- Filme de conjunto impresso, papel e polietileno blendado extrusado - Sticks (formato de cilindro com 1 cm de diâmetro e 12 cm de altura) Peso Líquido 3g.
Prazo de validade	2 anos após data de fabricação
Condições de transporte	Caminhão baú Temperatura ambiente
Local de venda do produto	Distribuidoras, Supermercados, Restaurantes
Controles especiais durante distribuição e comercialização	----

3.5. Construção e validação do fluxograma do processo

Antes de começar a análise dos perigos, é necessário elaborar o fluxograma do processo. O objetivo do fluxograma é descrever de forma simples e objetiva todas as etapas produtivas do alimento, para facilitar a análise dos perigos e medidas preventivas, (SENAI, 2007).

O fluxograma foi elaborado através de um diagrama simplificado com uma descrição resumida de cada etapa. Nesta descrição, mencionou ingredientes utilizados e parâmetros de controle de processo. Algumas referências bibliográficas auxiliam a separar estes dados, porém deixá-los junto ao fluxograma facilita a visualização de detalhes do processo que servem como base para a etapa seguinte.

O fluxograma do processo do adoçante de mesa está representado na Figura 2. Após sua elaboração, é necessário que a equipe, no momento da implantação, acompanhe a linha produtiva do adoçante para confirmar cada etapa com o que foi descrito no plano APPCC.

Vale ressaltar que a linha onde é produzido o adoçante de mesa é única para este produto e, portanto, não há perigo de contaminação cruzada.

Recebimento das matérias-primas

A empresa possui um rigoroso procedimento de seleção e qualificação de fornecedores para assegurar que o produto recebido esteja de acordo com os requisitos de qualidade, conforme orienta as Boas Práticas de Fabricação. Neste momento, os fornecedores são auditados, selecionados e monitorados com visitas periódicas e indicadores de desempenho. Eles também são obrigados a preencher um questionário com detalhes do seu produto e processo, assegurado inclusive que não existe perigo de contaminação cruzada em sua planta.

As matérias-primas são recebidas apenas mediante laudo de análise atestando que os parâmetros apontados estão conformes. Além disto, realizam-se análises físico-químicas e microbiológicas dos materiais, de acordo com sua criticidade, para garantir que as matérias-primas que estão entrando no processo estejam de acordo com a especificação.

As análises microbiológicas realizadas nas matérias-primas são as estabelecidas pela legislação, ou seja, análise de *Salmonella sp* e coliformes fecais para o açúcar e análise de coliformes totais para o aspartame.

Em relação às análises físico-químicas, realiza-se análise de umidade apenas para o açúcar. A umidade do aspartame é garantida apenas com o certificado de análise do fornecedor, uma vez que o seu valor de umidade especificado é consideravelmente superior (4,5%) e, portanto menos crítico, ao do açúcar (0,08%). Além disto, desde que a umidade do aspartame não ultrapasse 8%, não há risco de perda da doçura do produto, (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

A duas matérias-primas são recebidas em embalagens fechadas. O açúcar é fornecido em sacos de polietileno e o aspartame em sacos de polietileno dentro de caixas de papelão. O descarregamento é realizado em ambiente coberto. Não há necessidade de condições especiais de temperatura para o recebimento.

As condições do transporte e dos funcionários são avaliadas através de um check list. Os sacos de açúcar e aspartame são colocados manualmente sobre um *pallet*.

Estoque das matérias-primas

Os *pallets* com as matérias-primas são identificados de acordo com o status do recebimento: produto em análise, produto aprovado ou produto reprovado. Eles são encaminhados para o estoque através de empilhadeiras e colocados na área apropriada de acordo com a sua identificação.

O espaço físico do estoque é devidamente coberto, arejado e com temperatura ambiente. Possui corredores para possibilitar o seguro transporte e armazenamento das matérias-primas. As matérias-primas não precisam de condições especiais de armazenamento.

O estoque é controlado por um *software* e segue as diretrizes do sistema FIFO (*First In, First Out*). Cada posição do estoque é cadastrada no programa.

Pesagem das matérias-primas

Os responsáveis pelo estoque selecionam as matérias-primas e encaminham à produção. Antes, dispensam as caixas de embarque do aspartame e os *pallets*, pois ambos não podem entrar na área de produção.

Conforme descrito anteriormente, as embalagens primárias das duas matérias-primas são sacos de polietileno. Os operadores abrem as embalagens com facas inteiriças de metal e pesam as quantidades especificadas.

A quantidade pesada é colocada em novos sacos de polietileno, já posicionados sobre as balanças. A quantidade de matéria-prima está descrita nos controles de produção e todos os operadores conseguem visualizar facilmente.

Os sacos são identificados e são levados até o equipamento onde as matérias-primas serão misturadas.

Mistura

Depois de pesadas, as matérias-primas são despejadas no misturador desligado. O misturador é um equipamento de aço inox, totalmente vedado com apenas uma abertura provida de tampa.

O equipamento é acionado e as matérias-primas são misturadas por 3 minutos. Depois deste tempo, é adicionado água à temperatura ambiente com o misturador em funcionamento. Após mais 3 minutos, a mistura está pronta.

Secagem

Depois de pronta, a mistura é encaminhada automaticamente para o secador através de tubulação fechada. O secador utilizado é um secador de leito fluidizado, um equipamento que retira a umidade do produto por contato com ar aquecido e o deixa agindo como um fluido.

O operador regula o equipamento para aquecer a mistura a 70°C por 6 minutos. Depois deste período, ele abaixa a temperatura até 40°C para resfriar o produto. O adoçante de mesa, nesta etapa, não tem contato com o ambiente ou com os operadores, apenas com o ar aquecido.

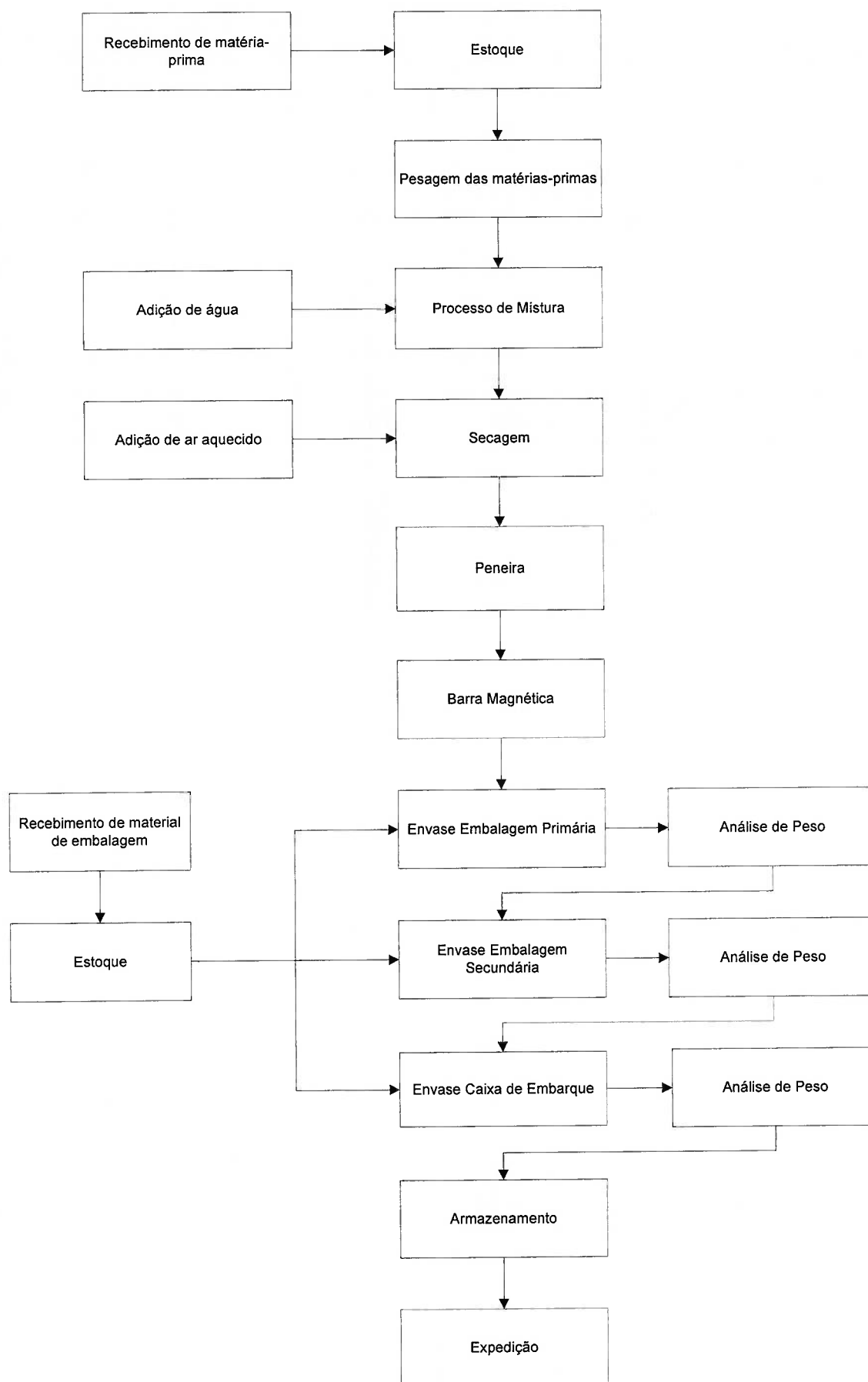


Figura 2 – Fluxograma do processo do adoçante de mesa.

Peneiras

Após a secagem, o adoçante de mesa, que já se encontra em pó, sai do secador e entra automaticamente em uma tubulação fechada. Dentro desta tubulação, ele passa por uma peneira.

A peneira é de aço inox e possui abertura de 2,3mm. Sua integridade é inspecionada e sempre depois de uma batelada, ela é higienizada. Grumos ou materiais estranhos que ficam retidos são descartados.

Barra Magnética

Ainda na tubulação fechada, antes do adoçante chegar à máquina envasadora, ele passa por uma barra magnética. A barra magnética possui intensidade de 12000 Gauss. Sempre depois de uma batelada, os operadores retiram as partículas ferrosas e não ferrosas que ficaram aderidas nela. A barra magnética faz parte do programa de manutenção da empresa.

Recebimento e estoque do material de embalagem

Da mesma forma de como é realizado com as matérias-primas, o recebimento do material de embalagem é realizado apenas mediante laudo de análise. Uma amostra do material recebido é coletada e inspecionada.

O material deverá apresentar-se visivelmente limpo e isento de impurezas, materiais estranhos e contaminantes químicos. Sem manchas, falhas de impressão ou bolhas. As características de impressão e produto acabado deverão seguir a planta técnica e a arte aprovadas.

O descarregamento é realizado em ambiente coberto e o material é encaminhado para o estoque de embalagens, espaço separado do estoque de matérias-primas.

Todas as embalagens são fornecidas em *pallets stretchados* e eles são encaminhados para o estoque através de empilhadeiras.

As embalagens não necessitam de higienização ou esterilização, pois o fornecedor garante as condições microbiológicas através de análise. Este ponto foi verificado durante a auditoria de qualificação do fornecedor.

Envase embalagem primária e análise de peso

As bobinas de embalagem primária são encaixadas na máquina envasadora pelos operadores antes da produção iniciar. Os colaboradores checam as condições higiênicas da máquina e a prepara para o início do envase.

A tubulação transporta o adoçante de mesa do secador até a envasadora, sendo que durante este caminho o produto passou pela peneira e barra magnética, conforme descrito acima.

O envase é realizado automaticamente, o adoçante é dosado por um funil diretamente no stick, embalagem primária conforme descrito na Tabela 8. Em seguida, o stick é selado e o lote e a data de validade são impressos na embalagem. Não existe contato com os colaboradores e nem exposição do produto. Ainda assim, todos os funcionários usam uniformes e utilizam-se das boas práticas de higiene pessoal.

A cada 20 minutos, os operadores recolhem 10 sticks (1 por funil) para realizar a análise de peso. A checagem é realizada em balança estática e os limites mínimo e máximo estão disponíveis no controle de produção. Os produtos recolhidos estão devidamente embalados.

Envase embalagem secundária e análise de peso

Os sticks com adoçante de mesa são despejados em uma esteira. A esteira encaminha o produto para o envase na embalagem secundária.

Em certo ponto da esteira, os operadores ali posicionados agrupam 50 sticks, manualmente, e os colocam dentro da embalagem secundária. A embalagem secundária é uma caixa de papel cartão, com aproximadamente 12 x 10 cm. Depois de fechadas, lote e data de validade são impressos na embalagem.

A cada 20 minutos, os operadores recolhem 10 caixinhas para realizar a análise de peso. A checagem é realizada em balança estática e os limites mínimo e máximo estão disponíveis no controle de produção.

Envase Caixa de Embarque e análise de peso

Depois de preenchidas e fechadas, as embalagens secundárias são colocadas de volta na esteira. A esteira continua o seu percurso e ao seu final, os operadores ali posicionados já aguardam as embalagens secundárias para colocá-las dentro das caixas de embarque.

As caixas de embarque, então, são colocadas em outra esteira, onde receberão a impressão do lote e data de validade e passarão pela seladora automática.

A cada 20 minutos, uma caixa é pesada em balança estática.

Armazenamento

Depois da seladora, a própria esteira encaminha as caixas de embarque para o estoque de produto acabado. E então, os responsáveis pelo armazenamento posicionam as caixas de adoçante de mesa em *pallets* e colocam os *pallets* em suas respectivas posições, com o auxílio de empilhadeiras.

O estoque de produto acabado é afastado do estoque de matéria-prima, porém da mesma forma de como é com os ingredientes, o espaço físico do estoque de produto acabado é devidamente coberto, arejado e com temperatura ambiente. Possui corredores para possibilitar o seguro transporte e armazenamento. O adoçante de mesa não precisa de condições especiais de armazenamento.

Expedição

O produto final é devidamente analisado e só liberado para o mercado após satisfatória conclusão das atividades de controle de qualidade e aprovação dos resultados físico-químicos, sensoriais e microbiológicos.

Após aprovado, o adoçante de mesa é retirado de sua posição, também com o auxílio de empilhadeiras e encaminhado para a expedição.

As caixas são alocadas dentro do caminhão. A transportadora é terceirizada e como todo fornecedor é selecionado e qualificado previamente pela equipe de qualidade assegurada.

3.6. Princípios do APPCC

Todos os perigos relacionados à segurança alimentar e à qualidade, bem como todos os princípios do plano APPCC, foram analisados a seguir.

3.6.1 Análise dos perigos e medidas preventivas

A severidade dos perigos relacionados à segurança alimentar foi classificada de acordo com as consequências para a saúde do consumidor, de acordo com a Tabela 6, apresentada no item 2.2.6.1.. Já a severidade dos perigos relacionados à qualidade foi classificada de acordo com as consequências para o produto, considerando os requisitos legais, os requisitos do consumidor e os internos, citados no item 2.1.3.

A probabilidade do perigo foi determinada de acordo com o seu histórico de ocorrência, tanto dentro desta empresa como no âmbito alimentício em geral. Os perigos resultantes de erros operacionais tiveram sua probabilidade avaliada de forma subjetiva, avaliando as particularidades da respectiva etapa produtiva. E os perigos resultantes de falhas em equipamentos tiveram sua probabilidade definida de acordo com o histórico da manutenção.

O risco do perigo foi classificado relacionando a sua severidade (impacto) com a sua probabilidade de ocorrência (frequência), de acordo com a matriz de risco apresentada abaixo.

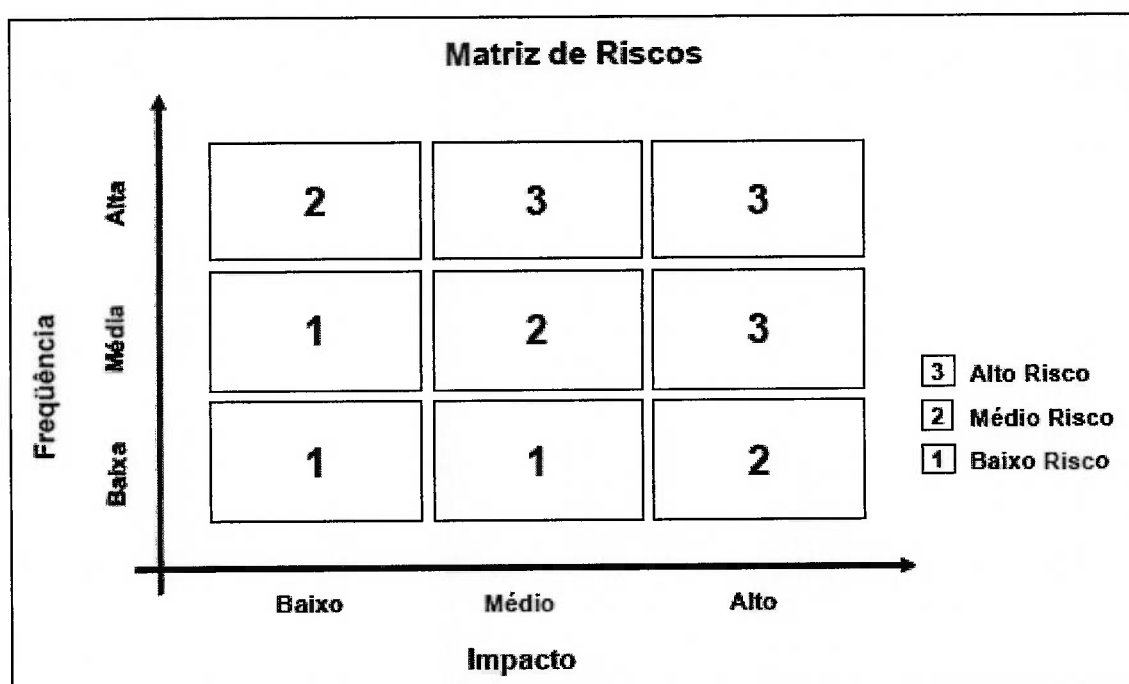


Figura 3 – Matriz de risco. (Fonte: PAULO et al., 2006)

Os formulários utilizados foram os sugeridos pela Apostila do SENAI, APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

3.6.1.1 Perigos Biológicos

Antes de apresentar os perigos biológicos, vale ressaltar algumas considerações sobre as matérias-primas do adoçante de mesa: açúcar e aspartame.

O açúcar e o aspartame são considerados alimentos microbiologicamente estáveis, pois a incidência de microrganismos é muito pequena, uma vez que a atividade de água destes alimentos é baixa (condição fundamental para a proliferação microbiana).

Por este motivo e na ausência de histórico de doença alimentar, os perigos microbiológicos destas matérias-primas são os microrganismos cujos seus limites foram estabelecidos pela legislação, seguindo desta forma os requisitos legais.

Os Coliformes podem alterar o sabor e o odor dos alimentos, sendo assim um perigo relacionado à qualidade do produto.

Os Coliformes não representam perigo à saúde humana, uma vez que sozinhos não causam nenhuma doença. Porém, a sua presença indica que aquele alimento pode estar contaminado por outros microrganismos, estes sim, patogênicos.

A Tabela 9 mostra todos os perigos biológicos para as matérias-primas e etapas do processo do adoçante de mesa.

Tabela 9 – Perigos Biológicos do processo do adoçante de mesa. (continua)

Matéria-prima / Etapa do processo	Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Probabilidade	Risco	Medidas Preventivas
Açúcar cristal	Salmonella spp	ANVISA – RDC n. 12/2001	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento - Análise no recebimento
	Coliformes fecais		Média	Baixa	Baixo	
Aspartame em pó	Coliformes totais	ANVISA – RDC n. 12/2001	Baixa	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento - Análise no recebimento
Recebimento de matéria-prima	Microrganismos patogênicos ou deteriorantes	Rompimento da embalagem decorrente do transporte e/ou descarregamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Preenchimento do check list de recebimento / Inspeção do estado da embalagem e das condições do transporte. - Qualificação de fornecedor
Estoque de matéria-prima	Microrganismos patogênicos ou deteriorantes	Rompimento da embalagem decorrente do armazenamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Treinamento dos funcionários - Manutenção da empilhadeira - Limpeza do estoque
Pesagem	Escherichia coli	Manipulação inadequada do alimento e/ou condições inadequadas de higiene dos operadores.	Alta	Baixa	Médio	- Treinamento de BPF - POP Higiene dos manipuladores
	Salmonella spp		Média	Baixa	Baixo	
	Staphylococcus aureus		Baixa	Média	Baixo	
Água	Escherichia coli	Má higienização da caixa d'água e tratamento inadequado da água	Alta	Baixa	Médio	- POP Potabilidade da água
	Salmonella spp		Média	Baixa	Baixo	
	Shigella spp		Média	Baixa	Baixo	
	Yersinia Enterocolítica		Média	Baixa	Baixo	

Tabela 9 – Perigos Biológicos do processo do adoçante de mesa. (continuação)

Tabela 9 – Perigos Biológicos do processo de adoçamento de melão. (continuação)						
Processo de Mistura	Escherichia coli	Manipulação inadequada do alimento e/ou condições inadequadas de higiene dos operadores. Higienização inadequada dos equipamentos	Alta	Baixa	Médio	- Treinamento de BPF - POP Higiene dos manipuladores - POP Higienização dos equipamentos
	Salmonella spp		Média	Baixa	Baixo	
	Staphylococcus aureus		Baixa	Baixa	Baixo	
Ar aquecido	Microrganismos termorresistentes	Tratamento inadequado da água que gera o vapor	Média	Baixa	Baixo	- POP Potabilidade de Água
Secagem	Não há perigo biológico, pois ainda que ocorra alguma falha no binômio tempo/temperatura, o objetivo desta etapa não é a eliminação de microrganismos.					
Peneira	Não há perigo biológico.					
Barra magnética	Não há perigo biológico.					
Embalagem primária Embalagem secundária Caixas de embarque	Escherichia coli	Manipulação inadequada do alimento e/ou condições inadequadas de higiene dos operadores da empresa fornecedora.	Alta	Baixa	Médio	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento - Análise no recebimento
	Salmonella spp		Média	Baixa	Baixo	
	Staphylococcus aureus		Baixa	Baixa	Baixo	
Recebimento do material de embalagem	Microrganismos patogênicos ou deteriorantes	Rompimento do <i>stretch</i> que envolve o <i>pallet</i> decorrente do transporte e/ou descarregamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Preenchimento do check list de recebimento / Inspeção do estado da embalagem e das condições do transporte. - Qualificação de fornecedor
Estoque do material de embalagem	Microrganismos patogênicos ou deteriorantes	Rompimento do <i>stretch</i> que envolve o <i>pallet</i> decorrente do armazenamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Treinamento dos funcionários - Manutenção da empilhadeira - Limpeza do estoque
Envase Embalagem Primária	Escherichia coli	Higienização inadequada da envasadora.	Alta	Baixa	Médio	- POP Higienização dos equipamentos
	Salmonella spp		Média	Baixa	Baixo	
	Staphylococcus aureus		Baixa	Baixa	Baixo	
Análise de Peso	Não há perigo biológico					
Envase Embalagem Secundária	Não há perigo biológico					
Análise de Peso	Não há perigo biológico					
Envase Caixa de Embarque	Não há perigo biológico					
Análise de Peso	Não há perigo biológico					

Tabela 9 – Perigos Biológicos do processo do adoçante de mesa. (conclusão)

Armazenamento	Não há perigo biológico
Expedição	Não há perigo biológico

3.6.1.2 Perigos Químicos

Antes de apresentar os perigos químicos, vale ressaltar algumas considerações sobre as matérias-primas do adoçante de mesa: açúcar e aspartame.

O açúcar pode ser contaminado por Ferro, proveniente do solo onde a cana foi plantada ou proveniente da má conservação dos equipamentos utilizados em sua fabricação. O Ferro pode alterar o sabor dos alimentos ou ainda provocar reações gástricas nos consumidores, bem como pode alterar a cor do produto final. Em 20 de julho de 2011, em Minas Gerais, cinco marcas de açúcar tiveram suas vendas suspensas por causa de contaminação por Ferro, Níquel e Cobalto, (UOL NOTÍCIAS, 2011).

A contaminação de Níquel em alimentos pode ocasionar irritação gastrointestinal e reação cutânea adversa. No caso do cobalto, não existem dados referentes à reação adversa à saúde, (VENEZUELA, 2001).

Além destes, a legislação prevê limites máximos permitidos para outros metais em relação ao açúcar. Conforme apontado no item 2.1.3.1. do presente trabalho: a Portaria nº685, do Ministério da Saúde, de 1998 estabelece 1 mg/kg como limite máximo permitido para Arsênio e o Decreto 55.871, do Ministério da Saúde, de 1965 estabelece 2 mg/kg como limite máximo permitido para Chumbo.

Outros contaminantes inorgânicos que devem ser levados em consideração são os pesticidas, uma vez que são aplicados nas plantações de cana de açúcar. Ainda que não exista LMR (Limite Máximo de Resíduo) para o açúcar, podem-se considerar os limites para a cultura.

Avaliando o processo de fabricação do açúcar, bem como o tratamento da cana, também é importante lembrar que muitas empresas açucareiras utilizam cal e que a cal possui histórico de contaminação de dioxina, (GREENPEACE, 1999).

Muitas literaturas dizem que o próprio processo de fabricação do açúcar já é suficiente para eliminar qualquer resíduo de metais pesados, pesticidas e dioxina, porém não existem muitos monitoramentos que validem isto.

Outro perigo químico do açúcar é a contaminação por sulfito. Durante o seu processo de fabricação, existe uma etapa para clarificar o açúcar, chamada de sulfitação. Esta etapa pode deixar resíduos de sulfito no produto final. Sua presença pode ocasionar efeitos alergênicos nas pessoas e alteração no sabor do açúcar.

A umidade também é um perigo, de acordo com o escopo definido, pois a umidade da matéria-prima ocasionará a formação de aglomerados de cristais (empedramentos), dificultando o seu uso no processamento do adoçante de mesa e interferindo na umidade do produto final.

Da mesma forma, a cor do açúcar também deve ser considerada, pois influenciará a cor do adoçante e se esta não estiver de acordo com os requisitos dos consumidores, dificultará sua comercialização.

Ainda em relação ao açúcar, existem outros parâmetros importantes para a fabricação e qualidade do adoçante, como por exemplo, a granulometria (tamanho médio do cristal), a polarização (porcentagem de sacarose) e cinzas.

Em relação ao aspartame, alguns parâmetros físico-químicos também podem ser considerados como perigo para a fabricação e qualidade do adoçante de mesa. Além da umidade, vale ressaltar o pH. O produto apresenta algumas restrições quanto a sua estabilidade; perde sua doçura em pH neutro ou alcalino. E também algumas restrições quanto a sua solubilidade; a sua dissolução está associada a um valor de pH ácido, (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

Outro ponto que deve ser considerado para a qualidade do adoçante é a pureza do aspartame. O aspartame é formado quimicamente a partir de dois aminoácidos (fenilalanina e ácido aspártico) e o resultado é uma substância única, ou seja, ele não contém nenhum outro ingrediente em sua composição final além do próprio aspartame. Alguma adulteração ou falha no processo podem interferir nesta pureza.

Sobre a presença de contaminantes inorgânicos, conforme apontado no item 2.1.3.1. do presente trabalho, o Decreto 55.871, do Ministério da Saúde, de 1965, inclui o aspartame em "outros alimentos" e estabelece os limites máximos de alguns metais pesados.

Diante da dificuldade de encontrar referências bibliográficas sobre o aspartame, levou-se em consideração prioritariamente os requisitos legais e os requisitos internos para o apontamento dos seus perigos.

A Tabela 10 mostra todos os perigos químicos para as matérias-primas e etapas do processo do adoçante de mesa.

Tabela 10 – Perigos Químicos do processo do adoçante de mesa. (continua)

Matéria-prima / Etapa do processo	Perigos Químicos	Justificativa	Severidade	Probabilidade	Risco	Medidas Preventivas
Açúcar cristal	Metais pesados	Presente no solo das plantações de cana-de-açúcar (Fe). Má conservação dos equipamentos Histórico	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Arsênio	ANVISA – Portaria n. 685/1998	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Chumbo	ANVISA – Decreto n. 55871/1965	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Pesticidas	São aplicados nas plantações de cana de açúcar	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Dioxina	Cal utilizada no processamento do açúcar.	Alta	Baixa	Médio	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Sulfito	Etapa de clarificação do processo de fabricação do açúcar	Média	Média	Médio	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Parâmetros físico-químicos da especificação fora dos limites estipulados. (umidade, cor, granulometria, polarização e cinzas)	Falha no processo de fabricação do açúcar.	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento - Análise de recebimento
Aspartame em pó	Chumbo	ANVISA – Decreto n. 55871/1965	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento

Tabela 10 – Perigos Químicos do processo do adoçante de mesa. (continuação)

	Arsênio	ANVISA – Decreto n. 55871/1965	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Metais pesados	Má conservação dos equipamentos ANVISA – Decreto n. 55871/1965	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Pureza	Adulteração Falha no processo de fabricação do aspartame	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Parâmetros físico-químicos da especificação fora dos limites estipulados. (umidade, e pH)	Falha no processo de fabricação do aspartame	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento - Análise de recebimento
Recebimento de matéria-prima	Umidade	Rompimento da embalagem decorrente do transporte e/ou descarregamento inadequado	Baixa	Baixa	Baixo	- Preenchimento do check list de recebimento / Inspeção do estado da embalagem e das condições do transporte. - Qualificação de fornecedor
Estoque de matéria-prima	Umidade	Rompimento da embalagem decorrente do armazenamento inadequado	Baixa	Baixa	Baixo	- Treinamento dos funcionários - Manutenção da empilhadeira - Limpeza do estoque
Pesagem	Quantidade de aspartame inadequada	Erro na pesagem e desobediência à RDC n. 18/2008.	Alta	Média	Alto	- Disponibilizar fórmulas escritas - Treinamento dos funcionários - Calibração das balanças
Água	Metais pesados	Má conservação da caixa d'água e dos equipamentos da estação de tratamento	Média	Baixa	Baixo	- POP Potabilidade de Água
Processo de Mistura	Produtos de limpeza	Falha na higienização dos equipamentos	Alta	Média	Alto	- POP higienização dos equipamentos - Treinamento dos funcionários
	Granulometria	Falha no misturador Erro na quantidade de água adicionada	Baixa	Média	Baixo	- POP Manutenção - Disponibilizar fórmulas escritas - Treinamento dos funcionários - Peneiras
Ar aquecido	Metais pesados	Tratamento inadequado da água que gera o vapor	Média	Baixa	Baixo	- POP Potabilidade de Água

Tabela 10 – Perigos Químicos do processo do adoçante de mesa. (continuação)

Tabela 10 – Riscos Químicos do processo de adoçamento de melão. (continuação)						
Secagem	Umidade	Falha no binômio tempo e temperatura, ou seja, o tempo e /ou temperatura utilizados na etapa de secagem não foram os especificados.	Média	Baixa	Baixo	- POP Manutenção - Treinamento dos funcionários
Peneira	Granulometria	Malha da peneira danificada.	Baixa	Baixa	Baixo	- Inspeção diária da peneira - POP Manutenção
Barra magnética	Não há perigo químico					
Embalagem primária Embalagem secundária Caixas de embarque	Parâmetros físico-químicos da especificação fora dos limites estipulados. (gramatura e COF)	Falha no processo de fabricação da embalagem	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Metais pesados	Contaminação decorrente do uso de tintas das impressões	Baixa	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
Recebimento do material de embalagem	Não há perigo químico					
Estoque do material de embalagem	Não há perigo químico					
Envase Embalagem Primária	Produtos de limpeza	Falha no enxágue da envasadora	Alta	Média	Alto	- POP higienização dos equipamentos - Treinamento dos funcionários
	Umidade	Falha na selagem da embalagem	Média	Baixa	Baixo	- POP Manutenção - Checagem da selagem
	Embalagem primária vazia	Falha no equipamento	Alta	Média	Alto	- POP Manutenção - Análise de peso da embalagem primária
Análise de Peso da embalagem primária	Embalagem primária vazia	Falha na pesagem	Alta	Baixa	Médio	- Calibração das balanças - Treinamento dos funcionários - Análise de peso da embalagem secundária
Envase Embalagem Secundária	Embalagem com stick a menos	Falha operacional	Alta	Média	Alto	- Treinamento dos funcionários - Análise de peso da embalagem secundária
Análise de Peso da embalagem secundária	Embalagem primária vazia	Falha na pesagem	Alta	Baixa	Médio	- Disponibilizar limites mínimo e máximo escritos - Calibração das balanças - Treinamento dos funcionários
	Embalagem com stick a menos					
Envase Caixa de Embarque	Não há perigo químico					

Tabela 10 – Perigos Químicos do processo do adoçante de mesa. (conclusão)

Análise de Peso da caixa de embarque	Não há perigo químico.
Armazenamento	Não há perigo químico
Expedição	Não há perigo químico

3.6.1.3 Perigos Físicos

Antes de apresentar os perigos físicos, vale ressaltar algumas considerações sobre as matérias-primas do adoçante de mesa: açúcar e aspartame.

O açúcar pode ser contaminado por resíduos insolúveis. Estes resíduos são partículas minúsculas de bagaço, sílica, sais minerais, gomas, açúcar carbonizado e etc. A presença destas partículas no açúcar pode criar a imagem de um adoçante de mesa de má qualidade ou deteriorado.

Outro perigo físico é a presença de partículas magnetizáveis. Estas partículas são partes metálicas dos equipamentos do processo de fabricação do açúcar e representam perigo à saúde e integridade dos consumidores.

Além disto, tanto o açúcar como o aspartame, pode estar contaminado com fragmentos sólidos, como por exemplo, cabelo, insetos, pedras e sujidades decorrentes de falha na higiene durante o processo.

A Tabela 11 mostra os perigos físicos para as matérias-primas e etapas do processo do adoçante de mesa.

Tabela 11 – Perigos Físicos do processo do adoçante de mesa. (continua)

Matéria-prima / Etapa do processo	Perigos Físicos	Justificativa	Severidade	Probabilidade	Risco	Medidas Preventivas
Açúcar cristal	Resíduos insolúveis	Resíduos do próprio processo / Falha no processo de fabricação do açúcar	Média	Média	Médio	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento
	Partículas magnetizáveis	Desprendimento dos equipamentos / Falha no sistema de detecção	Alta	Média	Alto	- Qualificação de fornecedor - Exigência de laudo no recebimento - Barra magnética

Tabela 11 – Perigos Físicos do processo do adoçante de mesa. (continuação)

	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos, pedras e sujidades)	Resíduos advindos dos manipuladores, pragas e do preparo do açúcar / Falha na higiene durante o processo	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Inspeção no recebimento
Aspartame em pó	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos, pedras e sujidades)	Resíduos advindos dos manipuladores, pragas e do preparo do aspartame / Falha na higiene durante o processo	Média	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Inspeção no recebimento
Recebimento da matéria-prima	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos, pedras e sujidades)	Rompimento da embalagem decorrente do transporte e/ou descarregamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Preenchimento do check list de recebimento / Inspeção do estado da embalagem e das condições do transporte. - Qualificação de fornecedor
Estoque de matéria-prima	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos, pedras e sujidades)	Rompimento da embalagem decorrente do armazenamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Treinamento dos funcionários - Manutenção da empilhadeira - Limpeza do estoque
Pesagem	Pedaços de polietileno	Fragmentos das embalagens das matérias-primas	Baixa	Média	Baixo	- Treinamento dos funcionários - Peneira
	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos e sujidades)	Manipulação inadequada e exposição do produto.	Média	Média	Médio	- Treinamento de BPF
Água	Fragmentos metálicos	Má conservação da caixa d'água ou dos equipamentos da estação de tratamento	Alta	Baixa	Médio	- POP Potabilidade de Água - POP Manutenção - Barra magnética
Processo de Mistura	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos e sujidades)	Manipulação inadequada e exposição do produto.	Média	Média	Médio	- Treinamento de BPF
Ar aquecido	Fragmentos metálicos	Tratamento inadequado da água que gera o vapor	Alta	Baixa	Médio	- POP Potabilidade de Água - Barra Magnética
	Poeira e sujidades	Má higienização dos condensadores	Baixa	Baixa	Baixo	- POP Higienização dos equipamentos
Secagem	Não há perigo físico.					
Peneira	Materiais estranhos com mais de 2,3mm provenientes das etapas anteriores.	Malha da peneira danificada.	Alta	Média	Alto	- Inspeção diária da peneira - POP Manutenção

Tabela 11 – Perigos Físicos do processo do adoçante de mesa. (conclusão)

Barra magnética	Materiais estranhos ferrosos, não ferrosos e de aço inox provenientes das etapas anteriores.	Barra magnética danificada.	Alta	Baixa	Médio	- Inspeção diária da barra magnética - POP Manutenção
Embalagem primária Embalagem secundária Caixas de embarque	Rebarbas de material da própria embalagem	Falha no processo de fabricação da embalagem	Baixa	Baixa	Baixo	- Qualificação de fornecedor - Inspeção no recebimento
	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos, pedras e sujidades)	Resíduos advindos dos manipuladores, pragas e do preparo da embalagem/ Falha na higiene durante o processo	Média	Média	Médio	- Qualificação de fornecedor - Inspeção no recebimento
Recebimento de material de embalagem	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos, pedras e sujidades)	Rompimento do <i>stretch</i> que envolve o <i>pallet</i> decorrente do transporte e/ou descarregamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Preenchimento do check list de recebimento / Inspeção do estado da embalagem e das condições do transporte. - Qualificação de fornecedor
Estoque do material de embalagem	Fragmentos sólidos (cabelo, insetos, pedras e sujidades)	Rompimento do <i>stretch</i> que envolve o <i>pallet</i> decorrente do armazenamento inadequado	Média	Baixa	Baixo	- Treinamento dos funcionários - Manutenção da empilhadeira - Limpeza do estoque
Envase Embalagem Primária	Não há perigo físico					
Análise de Peso	Não há perigo físico					
Envase Embalagem Secundária	Não há perigo físico					
Análise de Peso	Não há perigo físico					
Envase Caixa de Embarque	Não há perigo físico					
Análise de Peso	Não há perigo físico					
Armazenamento	Não há perigo físico					
Expedição	Não há perigo físico					

3.6.1.4 Perigos Biológicos, Químicos e Físicos não controlados no estabelecimento

Neste momento, é importante levantar todos os perigos não controlados no estabelecimento deste adoçante de mesa, conforme mostrado na Tabela 12.

O adoçante de mesa em estudo não requer nenhuma condição especial de comercialização, como por exemplo, manter o alimento sob determinada temperatura. Por ser um produto em pó, é microbiologicamente estável. Por este motivo, não existem perigos em relação à sua comercialização.

Vale ressaltar apenas que o manuseio inadequado das embalagens pode provocar a perda da sua integridade e conseqüente perda da proteção proporcionada ao adoçante. E com isto, o produto pode ser contaminado e pode ainda, adquirir umidade do ambiente.

Dado isto, é importante analisar que o adoçante de mesa é comercializado para distribuidoras em caixas de embarque, os supermercados vendem o adoçante de mesa em sua embalagem secundária, expondo em suas gôndolas, e os restaurantes e lanchonetes disponibilizam o adoçante de mesa em sua embalagem primária nas mesas para os consumidores. Observados tais dados, é possível verificar que as três embalagens do adoçante são manuseadas no mercado.

Uma vez entregue, a responsabilidade pelo manuseio do produto é do cliente. Porém, pensando em toda a cadeia, um trabalho de orientação junto aos clientes se faz necessário. O trabalho deve salientar as boas práticas de fabricação e a importância da integridade da embalagem, ao invés dos solitários esclarecimentos técnicos sobre o produto no momento da venda, conforme esta e a maioria das empresas fazem atualmente.

É um produto que está pronto para o consumo e por isto, não precisa de nenhuma instrução de uso. E, além disto, o seu consumo é individual, ou seja, ao ser aberto o stick é todo utilizado.

A única restrição em relação ao uso deste adoçante de mesa está relacionada ao seu emprego em receitas que sejam aquecidas, pois quando submetido a cozimentos prolongados, o aspartame pode perder seu poder adoçante e então, o adoçante de mesa pode perder sua função. Este é um perigo relacionado à qualidade do produto e não à segurança alimentar.

A medida preventiva para este perigo é a orientação aos consumidores. A empresa adotou uma excelente forma para comunicar esta restrição a eles: através da

rotulagem. Foi colocada uma advertência na rotulagem do adoçante para evitar insatisfações, percebidas pelas reclamações recebidas antigamente pela Central de Atendimento ao Consumidor.

Nesta etapa do plano, é importante pensar nas pessoas com restrições alimentares, pois a ingestão de alimentos restritos pode trazer sérias conseqüências à saúde dos consumidores.

No caso deste adoçante de mesa, o açúcar não pode ser consumido pelos diabéticos e o aspartame não pode ser ingerido pelos fenilcetonúricos. Para estes dois itens, existe legislação que exige rotulagem e, portanto, a presença destes ingredientes está bem sinalizada na embalagem do produto. Vale ressaltar, novamente, que o adoçante em estudo é o único produto da sua linha e não possui traços de nenhum outro ingrediente.

No entanto, muitas vezes os produtos possuem traços de alguns ingredientes por compartilhar a mesma linha com outros produtos. Estes traços, apesar de sua quantidade ínfima, são altamente prejudiciais às pessoas alérgicas ao respectivo alimento.

Como não são ingredientes da formulação, não aparecem na lista de ingredientes. Como não existe legislação para alergênicos, não existe obrigatoriedade de declaração. Porém, um plano APPCC trata do seu controle e/ou a rotulagem.

Tabela 12 – Perigos e medidas preventivas dos perigos externos.

Perigos identificados relativos a fontes externas ao estabelecimento	Medidas preventivas (Instruções de cozimento, educação do consumidor e outras)
Crescimento de microrganismos deteriorantes, devido ao rompimento da embalagem primária	Orientação aos manipuladores de alimentos envolvidos na distribuição e comercialização do adoçante de mesa.
Umidade, devido ao rompimento da embalagem primária	Orientação aos manipuladores de alimentos envolvidos na distribuição e comercialização do adoçante de mesa.
Perda do poder adoçante, devido ao aquecimento.	Advertência na rotulagem.
Intolerância aos fenilcetonúricos, devido à presença de fenilalanina.	Advertência na rotulagem (legislação).
Intolerância aos diabéticos, devido à presença de açúcar.	Advertência na rotulagem (legislação).

3.6.2 Identificação dos Pontos Críticos de Controle

Nesta etapa, todos os perigos são analisados e classificados como ponto crítico de controle ou não. Para isto, utiliza-se um diagrama decisório. Os diagramas decisórios sugeridos pelas bibliografias pesquisadas possuem raras diferenças e todos são focados para segurança alimentar.

As etapas com perigos controlados pelo programa de pré-requisitos foram consideradas PC – Pontos de Controle; as etapas com perigos não controlados pelo programa de pré-requisitos foram consideradas PCC – Ponto Crítico de Controle e as etapas com perigos não controlados pelo PPR, mas que possuem etapas posteriores que garantem este controle, não foram consideradas PC e nem PCC.

Visto isto, foi necessário readaptar o diagrama para possibilitar o seu uso ao plano aqui elaborado, conforme mostra Figura 4. Foram acrescentadas duas perguntas:

- Este perigo está relacionado à segurança alimentar? – Esta pergunta separa os perigos relacionados à qualidade do produto dos relacionados à segurança alimentar.
- Este perigo faz com que o produto perca sua função ou descumpra alguma legislação? – Esta pergunta separa, dentre os perigos de qualidade, o que é crítico e deve ser controlado pelo APPCC do que não é crítico.

Os perigos de qualidade foram levantados de acordo com os requisitos legais, de consumidor e requisitos internos. Ainda que esta primeira análise tenha sido bem enxuta e realista, ao aplicar o diagrama decisório padrão a tais perigos, chega-se a um grande número de pontos críticos de controle, o que sugere uma análise irreal.

Com esta readaptação, foi possível encontrar o que realmente é crítico. Esta criticidade deve ser definida pela empresa. A sugestão aqui apresentada definiu perigos críticos como aqueles que fazem o produto perder sua função, no caso do adoçante, sua função de adoçar, ou descumprir alguma legislação.

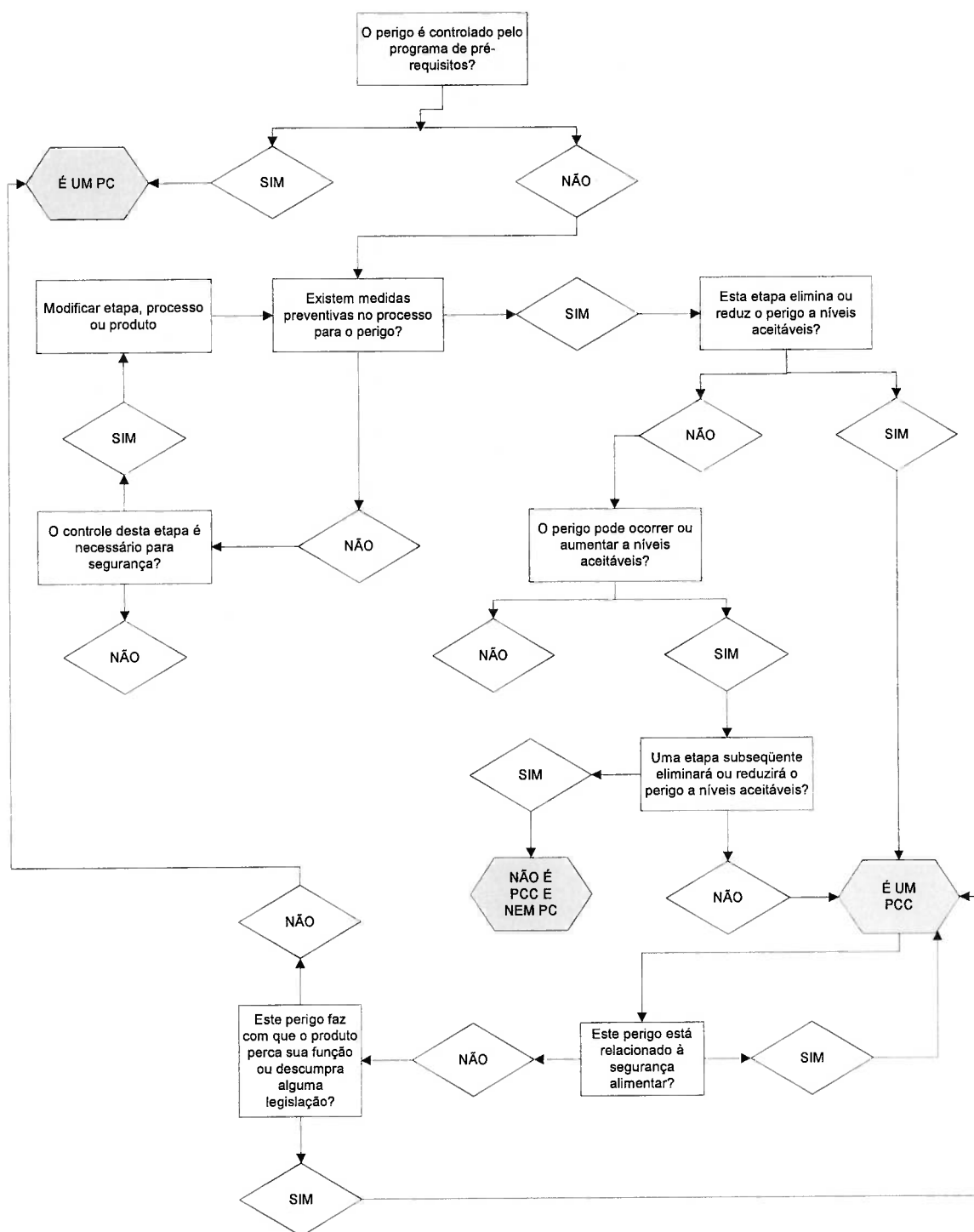


Figura 4 – Árvore decisória. (Fonte: adaptada da apostila SENAI, 2007)

Os pontos críticos de controle foram determinados de acordo com os perigos presentes. Tanto os perigos relacionados à segurança alimentar como os perigos relativos à qualidade do produto foram submetidos ao diagrama decisório sugerido pelo material do SENAI (2007) e readaptado pelo presente trabalho.

O diagrama decisório e o resultado da sua aplicação estão disponíveis no Apêndice B. Em suma, o plano APPCC deste adoçante de mesa possui os pontos críticos de controle mostrados na Tabela 13.

Tabela 13 – Pontos Críticos de Controle do APPCC do adoçante de mesa.

Etapas do processo	Perigos	PCC
Pesagem	Químico: Quantidade de aspartame inadequada	PCC1 (Q)
Peneira	Físico: Materiais estranhos com mais de 2,3mm provenientes das etapas anteriores.	PCC1 (F)
Barra Magnética	Físico: Materiais estranhos ferrosos, não ferrosos e de aço inox provenientes das etapas anteriores.	PCC2 (F)
Análise de peso da embalagem secundária	Químico: Embalagem com stick a menos ou embalagem primária vazia.	PCC2 (Q)

As matérias-primas e ingredientes também foram analisados. Todos os perigos do açúcar, aspartame, água, ar aquecido e embalagens, apontados no item anterior, podem ocorrer em níveis inaceitáveis. Porém, o processo eliminará ou reduzirá o perigo e por isto, nenhuma matéria-prima ou ingrediente foi considerado crítico. O quadro com esta definição está no Apêndice A.

3.6.3 Estabelecimento dos Limites Críticos

Depois de definidos todos os pontos críticos de controle, determinou-se os limites mínimo e máximo das medidas preventivas. É necessário ter uma idéia clara e bem definida do que vai controlar aquele perigo, para então definir a tolerância deste controle. Vale ressaltar que o limite crítico não é o limite do perigo e sim, da medida preventiva. A Tabela 14 mostra os limites críticos dos PCC's identificados.

3.6.4 Estabelecimento dos procedimentos de monitoração

Nesta etapa, foi estabelecido o que deve ser monitorado e como deve ser monitorado para que a medida preventiva controle o perigo.

O responsável pela monitoração deve ser definido pela empresa. O ideal é que seja algum operador que conheça bem o processo e seja treinado para a função. As instruções de como realizar as atividades de monitoramento devem ser descritas em instruções de trabalho e estas devem ficar disponíveis aos responsáveis.

A frequência da monitorização também deve ser definida pela empresa, pois existem inúmeras variáveis inerentes ao processo que influenciam esta definição, como por exemplo, o tempo e a velocidade de produção.

O sugerido é que seja utilizada alguma ferramenta estatística para se definir de quanto em quanto tempo o PCC deve ser monitorado, de forma que assegure toda produção. A carta de controle é um exemplo de ferramenta estatística para se analisar o processo.

A Tabela 14 mostra a definição do monitoramento dos PCC's.

3.6.5 Estabelecimento das ações corretivas

Durante o monitoramento, caso algum limite crítico não seja obedecido, ações corretivas devem ser tomadas.

Observando os pontos críticos de controle deste plano APPCC, algumas ações em comum foram consideradas:

- parar a produção para evitar a produção de mais adoçante com o perigo descontrolado e avisar o Gerente de Qualidade para ele definir as próximas ações e;
- separar todos os adoçantes produzidos desde a última monitorização para evitar que estes produtos sigam para o mercado e para aguardar qual disposição será tomada.

As demais ações corretivas estão descritas na Tabela 14.

3.6.6 Estabelecimento dos procedimentos de verificação

Esta etapa tem como objetivo verificar se o plano APPCC está funcionando adequadamente e por isto, foram estabelecidos procedimentos para checar o cumprimento e a eficiência das etapas descritas anteriormente. Também foi definido o responsável e a frequência desta verificação.

Observando as atividades de monitorização, duas ações foram consideradas importantes para todos os PCC's: verificar o preenchimento dos registros do monitoramento e verificar o cumprimento das instruções de trabalho, através de auditorias internas. Para a etapa da pesagem, além destes procedimentos, também foi definido análise de aspartame para assegurar que o plano APPCC está realmente controlando este perigo. As atividades de verificação estão descritas na Tabela 14.

3.6.7 Estabelecimento dos procedimentos de registros

Além de todos os documentos do plano APPCC, as atividades de monitoramento devem ser registradas. As monitorações da peneira e da barra magnética podem ser registradas em formulário próprio. Já as monitorações da pesagem do aspartame e da análise de peso das caixas de adoçante podem ser registradas nos próprios formulários já existentes nestas etapas. É importante apenas que estes registros possuam espaço para descrição de possíveis ações corretivas.

Tabela 14 – Resumo do Plano APPCC do adoçante de mesa.

Etapa	PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Limite de Segurança	Monitorização	Ação corretiva	Registros	Verificação
Pesagem	PCC1 (Q)	Quantidade de aspartame inadequada	Disponibilizar fórmulas escritas Treinamento dos funcionários Calibração das balanças	Deteção de 1g.* * Este valor é fictício, pois a formulação não é divulgada.	----	O quê: verificação das balanças através de pesos padrões. Como: Leitura do peso Quando: A definir Quem: Operador	1. Parar a produção e avisar Gerente da Qualidade. 2. Segregar lote produzido desde a última monitorização. 3. Trocar balança ou solicitar manutenção. 4. Descartar o adoçante.	Registro de pesagem	Checar e assinar registro / Diariamente / Supervisor da Produção Análise de aspartame / A cada lote / Controle de Qualidade Auditoria interna para checar o cumprimento da instrução de trabalho / Bimestral / Auditores internos
Peneira	PCC1 (F)	Materiais estranhos com mais de 2,3mm provenientes das etapas anteriores.	Inspeção diária da peneira POP Manutenção	Malha íntegra	----	O quê: integridade da malha Como: Inspeção visual Quando: A definir Quem: Operador	1. Parar a produção e avisar Gerente da Qualidade. 2. Segregar lote produzido desde a última monitorização. 3. Trocar malha da peneira. 4. Reprocessar o adoçante a partir da etapa de mistura com a adição da água.	Check-list da peneira	Checar e assinar check-list / Diariamente / Supervisor da Produção Auditoria interna para checar o cumprimento da instrução de trabalho / Bimestral / Auditores internos
Barra Magnética	PCC2 (F)	Materiais estranhos, não ferrosos e de aço inox provenientes das etapas anteriores.	Inspeção diária barra magnética POP Manutenção	Deteção de partículas magnetizáveis / intensidade 12000 Gauss	----	O quê: deteção de corpo de prova na barra magnética. Como: Aferição da barra pela passagem de prova Quando: A definir Quem: Operador	1. Parar a produção e avisar Gerente da Qualidade. 2. Segregar lote produzido desde a última monitorização. 3. Trocar barra magnética. 4. Reavaliar o adoçante.	Registro da barra magnética	Checar e assinar registro / Diariamente / Supervisor da Produção Auditoria interna para checar o cumprimento da instrução de trabalho / Bimestral / Auditores internos
Análise de peso da embalagem secundária	PCC2 (Q)	Embalagem com stick a menos ou embalagem primária vazia.	Disponibilizar limites mínimo e máximo escritos Treinamento dos funcionários Calibração das balanças	Deteção de 3g.	----	O quê: verificação das balanças através de pesos padrões. Como: Leitura do peso Quando: A definir Quem: Operador	1. Parar a produção e avisar Gerente da Qualidade. 2. Segregar lote produzido desde a última monitorização. 3. Trocar balança ou solicitar manutenção. 4. Realizar nova pesagem das caixas segregadas.	Registro de análise de peso	Checar e assinar registro / Diariamente / Supervisor da Produção Auditoria interna para checar o cumprimento da instrução de trabalho / Bimestral / Auditores internos

4. CONCLUSÕES

4.1. Conclusões

Esta elaboração do plano APPCC em uma indústria de adoçantes de mesa permitiu confirmar a referência conceitual de que tal sistemática é uma ferramenta preventiva, uma vez que controla o processo, ao invés de checar o produto final.

Dentre sua seqüência lógica, a etapa de analisar os perigos é a mais importante, pois o controle e o monitoramento são baseados nos perigos levantados. Desta forma, fica fácil concluir que uma adequada e real análise dos perigos é o alicerce para o sucesso do plano.

Outra etapa fundamental é a determinação dos pontos críticos de controle, pois esta definição garante que os perigos mais críticos sejam priorizados, controlados e monitorados.

Ainda sobre o plano, é possível concluir que outras ferramentas são complementares ao APPCC, como por exemplo, as Boas Práticas de Fabricação, os Procedimentos Operacionais Padronizados e o 5W1H. Todas se mostraram indispensáveis para o adequado andamento do programa.

O objetivo inicial do plano APPCC e a existência de outras ferramentas para tratar as não conformidades relacionadas à qualidade do produto fizeram com que esta sistemática se voltasse inteiramente para segurança alimentar.

Sendo assim, todas as etapas, formulários e árvores decisórias utilizadas na elaboração do plano são voltadas para este escopo. Durante a execução do trabalho, ficou claro que o material foi elaborado para este objetivo.

Por conta disto, algumas dificuldades foram encontradas na execução do trabalho e algumas adaptações e sugestões se fizeram necessárias para viabilizar a elaboração de um plano voltado para os perigos de qualidade.

Ressaltando isto, é possível concluir que o plano APPCC pode ser usado com foco em qualidade, porém ele não está estruturado para atender esta abrangência e não existe um grande número de revisão bibliográfica sobre o assunto.

4.2. Dificuldades

Algumas dificuldades foram encontradas. Dentre elas, vale ressaltar três pontos:

Falta de informação - A empresa de adoçante de mesa não divulga as informações referentes à segurança alimentar e qualidade para os seus colaboradores. Os documentos são bloqueados e dados sobre o processo são restritos a um pequeno número de funcionários.

Distância da fábrica – A empresa localiza-se no interior de São Paulo e esta distância não possibilitou visitas periódicas ao processo e acompanhamento da equipe de APPCC.

Falta de equipe multidisciplinar – Os sete princípios do Plano APPCC foram elaborados pelo presente trabalho. Sendo assim, a equipe multidisciplinar da empresa não se envolveu nesta elaboração, impossibilitando troca de informações e discussões.

4.3. Sugestões para trabalhos futuros

Vale ressaltar que esta monografia pode servir de referência para outras pesquisas. Seguem algumas sugestões:

- Aplicação deste APPCC em uma indústria de adoçantes de mesa, para verificar a possibilidade e eficácia prática de um plano com escopo de segurança alimentar e qualidade.
- Elaboração de um modelo estatístico para definir o programa de monitoramento dos pontos críticos de controle.

5. REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 22000: 2006, **Sistemas de gestão da segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos.**

ABNT NBR ISO 9001: 2008, **Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.**

ANVISA. **Alimentos – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC.** 2011. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/appcc.htm> > Acesso em: 10/2011.

ANVISA. **Alimentos – Boas Práticas.** 2011. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm> > Acesso em: 10/2011.

BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia: ênfase na segurança dos alimentos.** Porto Alegre: 2010. Editora Artmed. 320 p.

BIACCHI, S. M. **Análise qualitativa e sensorial de edulcorantes em bolo caseiro.** 2006. 43 p. Monografia (Graduação) – Centro Universitário Franciscano, Rio Grande do Sul, 2006.

BRASIL. ANVISA. Informe Técnico nº17 de 19 de janeiro de 2006. **Assunto: Considerações sobre o Uso do Edulcorante Aspartame em Alimentos.** Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br> > Acesso em: 08/2011.

BRASIL. Lei n. 8078 de 11 de setembro de 1990. **Código de Defesa do Consumidor.** Diário Oficial. 12/09/1990

BRASIL. MAPA. Portaria n. 40 de 20 de janeiro de 1997. **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 – APPCC.** Diário oficial. 21/01/1997.

BRASIL. MAPA. Portaria n. 46 de 10 de fevereiro de 1998. **Manual genérico de procedimentos para APPCC em indústrias de produtos de origem animal.** Diário oficial.

BRASIL. MS. Decreto n. 55.871 de 26 de março de 1965. **Norma reguladora do emprego de aditivos para alimentos.** Diário oficial. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br> > Acesso em: 08/2011.

BRASIL. MS. Portaria n. 1428 de 26 de novembro de 1993. **Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos.** Diário oficial. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br> > Acesso em: 09/2011.

BRASIL. MS. Portaria n. 29 de 13 de janeiro de 1998. **Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais.** Diário oficial. 15/01/1998.

BRASIL. MS. Portaria n. 685 de 27 de agosto de 1998. **Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos e seu Anexo - Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos.** Diário oficial. 28/08/1998.

BRASIL. MS. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário oficial. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br> > Acesso em: 08/2011.

BRASIL. MS. Resolução RDC n. 175 de 08 de julho de 2003. **Regulamento técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados.** Diário oficial. 09/07/2003.

BRASIL. MS. Resolução RDC n. 18 de 24 de março de 2008. **Regulamento técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos.** Diário oficial. 25/03/2008.

BRASIL. MS. Resolução RDC n. 271 de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar.** Diário oficial. 23/09/2005.

CALDAS, E. D.; SOUZA, L. C. K. R. **Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira.** Revista de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, v. 34, n. 5, p 529-537, outubro, 2000.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: Dietéticos.** São Paulo: 1995. Livraria Varela. 366 p.

CARRIZO, A. **Proposta para integrar os sistemas de Gestão da Qualidade, das Boas Práticas de Fabricação e da APPCC em uma pequena indústria de sucos**

de frutas. 2005. 146 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2005.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Código de práticas internacionais recomendadas: Princípios gerais de higiene alimentar.** CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003

FERMAM, R. K. S. **HACCP e as barreiras técnicas.** Ponto Focal de Barreiras Técnicas às Exportações – Inmetro. 10 p. 2003.

FIGUEIREDO, V. F.; COSTA NETO, P. L. O. **Implantação do HACCP na indústria de alimentos.** Gestão e Produção, v.8, n.1. 2001 pp. 100-111.

FURTINI, L. L. R.; ABREU, L. R. **Utilização de APPCC na indústria de alimentos.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 30, n. 2, p 358-363, mar./abr., 2006.

GREENPEACE. **A contaminação de leite e ração animal na Europa com dioxinas provenientes da empresa Solvay do Brasil.** 1999. Disponível em: < www.greenpeace.org/brasil > Acesso em: 10/2011.

IH. Instituto de hospitalidade. **ServSafe, princípios básicos de segurança alimentar.** Rio de Janeiro: 2000. 400 p.

INMETRO. **Adoçante de mesa e adoçante dietético.** 2006. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/adocantes.asp> > Acesso em: 09/2011.

INMETRO. **Comitê Codex Alimentarius do Brasil (CCAB).** 2011. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/comites/cbac.asp> > Acesso em: 09/2011.

PAULO, W.L.; FERNANDES, F.C.; RODRIGUES, L.G.B.; EIDT, J. **Controles internos: uma metodologia de mensuração dos níveis de controle de riscos.** 2006. 13 p. Artigo publicado no 6º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade.

SBCTA. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Análise de perigos e pontos críticos de controle.** Campinas: 2007. Manuais técnicos SBCTA. 94 p.

SENAI-SP. Escola SENAI "Horácio Augusto da Silveira". **APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle**. São Paulo: 2007. 95 p.

STEIN, M. **Controle da qualidade da industrialização do iogurte sem conservante com a aplicação da ferramenta APPCC**. 2005. 119 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2005.

TORLONI, M. R.; NAKAMURA, M. U.; MEGALE, A.; SANCHEZ, V. H. S.; MANO, C.; FUSARO, A. S.; MATTAR, R. **O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis do Brasil**. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, São Paulo, v. 29, p 267-275, 2007.

UOL NOTÍCIAS. **Açúcar contaminado com ferro, níquel e cobalto tem venda proibida em Minas Gerais**. 2011. Disponível em: < <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/2011/07/20/acucar-contaminado-com-ferro-niquel-e-cobalto-tem-venda-proibida-em-minas-gerais.jhtm> > Acesso em: 09/2011.

VENEZUELA, T.C. **Determinação de contaminantes metálicos (metal tóxico) num solo adubado com composto de lixo em área olerícola no município de Nova Friburgo**. 2001. 96 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.

APÊNDICE A – Identificação das matérias-primas e ingredientes críticos

Matéria-prima / ingrediente	Perigos	Questão 1 – O perigo ocorre em níveis inaceitáveis?	Questão 2 – O processo ou o consumidor eliminará ou reduzirá o perigo a um nível aceitável?	Crítico
Açúcar cristal	Biológico: Salmonella spp	Sim	Sim	Não
	Biológico: Coliformes fecais	Sim	Sim	Não
	Químico: Metais pesados	Sim	Sim	Não
	Químico: Arsênio	Sim	Sim	Não
	Químico: Chumbo	Sim	Sim	Não
	Químico: Pesticidas	Sim	Sim	Não
	Químico: Dioxina	Sim	Sim	Não
	Químico: Sulfito	Sim	Sim	Não
	Químico: Umidade, cor, granulometria, polarização e cinzas.	Sim	Sim	Não
	Físico: Resíduos insolúveis	Sim	Sim	Não
	Físico: Partículas magnetizáveis	Sim	Sim	Não
	Físico: Fragmentos sólidos	Sim	Sim	Não
Aspartame em pó	Biológico: Coliformes totais	Sim	Sim	Não
	Químico: Chumbo	Sim	Sim	Não
	Químico: Arsênio	Sim	Sim	Não
	Químico: Metais pesados	Sim	Sim	Não
	Químico: Pureza	Sim	Sim	Não
	Químico: Umidade e pH.	Sim	Sim	Não
	Físico: Fragmentos sólidos	Sim	Sim	Não
Água	Biológico: Escherichia coli, Salmonella spp, Shigella spp e Yersinia enterocolítica	Sim	Sim	Não
	Químico: Metais Pesados	Sim	Sim	Não
	Físico: Fragmentos Metálicos	Sim	Sim	Não
Ar aquecido	Biológico: microrganismos termófilos	Sim	Sim	Não
	Químico: Metais Pesados	Sim	Sim	Não
	Físico: Fragmentos metálicos	Sim	Sim	Não
	Físico: Poeira e sujidades	Sim	Sim	Não
Embalagem primária, secundária e caixas de embarque	Biológico: Escherichia coli, Salmonella spp e Staphylococcus aureus	Sim	Sim	Não
	Químico: Gramatura e COF	Sim	Sim	Não
	Químico: Metais pesados	Sim	Sim	Não
	Físico: Rebarbas de material da própria embalagem	Sim	Sim	Não
	Físico: Fragmentos sólidos	Sim	Sim	Não

APÊNDICE B – Identificação dos Pontos Críticos de Controle

Etapa do processo	Perigos	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos?	Questão 1 - Existem medidas preventivas para o perigo no processo?	Questão 2 - Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 - O perigo pode ocorrer ou aumentar a níveis aceitáveis?	Questão 4 - Uma etapa subsequente e eliminará o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 5 - Este perigo está relacionado à segurança alimentar?	Questão 6 - Este perigo faz com que o produto perca sua função ou descumpra alguma legislação?	PC / PCC
Recebimento de matéria-prima	Biológico: Microorganismos patogênicos e deteriorantes	SIM	-	-	-	-	-	-	PC
	Químico: Umidade	SIM	-	-	-	-	-	-	PC
	Físico: Fragmentos sólidos	SIM	-	-	-	-	-	-	PC
Estoque de matéria-prima	Biológico: Microorganismos patogênicos e deteriorantes	SIM	-	-	-	-	-	-	PC
	Químico: Umidade	SIM	-	-	-	-	-	-	PC
	Físico: Fragmentos sólidos	SIM	-	-	-	-	-	-	PC
Pesagem	Biológico: Escherichia coli, Salmonella spp e Staphylococcus aureus	SIM	-	-	-	-	-	-	PC
	Químico: Quantidade de aspartame inadequada	NÃO	SIM	SIM	-	-	SIM	-	PCC1 (Q)
	Físico: Pedacos de polietileno	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	-	-	-

	Físico: Fragmentos sólidos	SIM	-	-	-	-	-	-	-	PC
Processo de mistura	Biológico: Escherichia coli Salmonella spp Staphylococcus aureus	SIM	-	-	-	-	-	-	-	PC
	Químico: Produtos de limpeza	SIM	-	-	-	-	-	-	-	PC
	Químico: Granulometria	NÃO	SIM	NÃO	SIM	-	SIM	-	-	-
	Físico: Fragmentos sólidos	SIM	-	-	-	-	-	-	-	PC
Secagem Peneira	Químico: Umidade	NÃO	SIM	SIM	-	-	-	-	NÃO	PC
	Químico: Granulometria	NÃO	SIM	SIM	-	-	-	-	NÃO	PC
	Físico: Materiais estranhos com mais de 2,3mm provenientes das etapas anteriores.	NÃO	SIM	SIM	-	-	-	-	SIM	PCC1 (F)
	Físico: Materiais estranhos ferrosos, não ferrosos e de aço inox provenientes das etapas anteriores.	NÃO	SIM	SIM	-	-	-	-	SIM	PCC2 (F)
Recebimento de material de embalagem	Biológico: Microorganismos e patogênicos deteriorantes	SIM	-	-	-	-	-	-	-	PC
	Físico: Fragmentos sólidos	SIM	-	-	-	-	-	-	-	PC
Estoque de material de embalagem	Biológico: Microorganismos e patogênicos	SIM	-	-	-	-	-	-	-	PC

m	deteriorantes												
	Físico: Fragmentos sólidos	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC
Envase embalage m primária	Biológico: Escherichia coli Salmonella spp Staphylococcus aureus	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC
	Químico: Produtos de limpeza	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC
	Químico: Umidade	NÃO	SIM	-	-	-	-	-	-	NÃO	NÃO	-	PC
	Químico: Embalagem primária vazia	NÃO	SIM	NÃO	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-
Análise de peso emb. primária	Químico: Embalagem primária vazia	NÃO	SIM	NÃO	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-
Envase embalage m secundária	Químico: Embalagem com stick a menos	NÃO	SIM	NÃO	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-
	Químico: Embalagem com stick a menos	NÃO	SIM	NÃO	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-
Análise de peso emb. secundária	Químico: Embalagem com stick a menos ou embalagem primária vazia.	NÃO	SIM	SIM	-	-	-	-	-	NÃO	SIM	-	PCC2 (Q)

ANEXO A – Especificações das matérias-primas e embalagem primária

ESPECIFICAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA					
MATÉRIA PRIMA: Açúcar Granulado					
CLASSIFICAÇÃO: açúcar					
DESCRIÇÃO: Produto de origem vegetal obtido através da cristalização da sacarose					
(1) CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:					
A) COR: Branco					
B) ASPECTO: Sólido Cristalino					
C) ODOR: Característico					
D) SABOR: Doce					
(2) PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS					
Itens		Limite Máximo	Origem método	Método de referência	
• Salmonella sp/25g		Aus			
• Coliformes a 45°C/g		Aus			
(3) PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS PARA ANÁLISE					
Itens		Limites		Origem método	Método de referência
		Mínimo	Máximo		
• Umidade		----	0,08%		
• Pontos Pretos		---	7/100g		
		---	15/100g		
• Cinzas		----	0,05%		
• Cor		-----	140 UI		
• Resíduo insolúvel		----	5		
• Polarização		99,7ºZ	----		
• Partículas magnéticas		----	2 mg/kg		
• Arsênio		----	1 mg/kg		
• Cobre		----	2 mg/kg		
• Chumbo		----	0,5 mg/kg		
• Granulometria	Mesh 30	----	10%		
	Através Mesh 100		8%		
• Sulfito residual SO ₂		-----	10ppm		
• Açúcar redutor		----	0,10		
(4) VALIDADE		720 dias			
(5) CORPO ESTRANHO: A matéria prima deve ser isenta de corpo estranho , sendo corpo estranho qualquer matéria prejudicial à saúde humana como definido na legislação vigente.					

ESPECIFICAÇÃO DE MATÉRIA PRIMA

MATÉRIA PRIMA: Aspartame em pó (25kg./ Caixa)

CÓDIGO:

CLASSIFICAÇÃO: edulcorante artificial

DESCRIÇÃO: Produto alimentício composto por aspartil fenilalanina metil éster - C₁₄H₁₈N₂O₅ - (C.A.S: 22839-47-0)

(1) CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:

A) COR: branco

B) ASPECTO: pó

C) ODOR: sem odor

D) SABOR: doce

(2) PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS

Itens	Limite	Origem Método	Método de Referência
Microorganismos	máximo		
• Coliformes a 35°C/g	2		

(3) PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Itens	Limites		Origem Método	Método de Referência
• Pureza	98,0%	102,0%		
• Umidade	-	4,50%		
• pH	4,5	6,0		
• Chumbo	-	1 mg/kg		
	-	1 mg/kg		•
• Arsênico (como As ₂ O ₃)	-	3 µg/g		
• Arsênico	-	3 µg/g		
• Metais pesados	-	10 µg/g		

(4) VALIDADE

1825 dias

(5) CORPO ESTRANHO: A matéria prima deve ser isenta de corpo estranho, sendo corpo estranho qualquer matéria prejudicial à saúde humana como definido na legislação vigente.

ESPECIFICAÇÃO MATERIAL DE EMBALAGEM

INFORMAÇÕES:

CÓDIGO	NOME DO MATERIAL	CÓDIGO DE BARRAS	CORES DA IMPRESSÃO
	BOBINA PAPEL PARA STICK ADOÇANTE DE MESA		

DESCRIÇÃO: Filme de conjunto impresso (AC primer e tintas), papel e polietileno blendado extrusado

Itens	Limites			Origem método	Método de referência
(1) ESTRUTURA	Nominal	Mínimo	Máximo		
• CONJUNTO IMPRESSO (AC Primer e Tintas) (g/m²)	1,00	0,80	1,20		
• PAPEL SSB (g/m²)	50,00	45,00	55,00		
• PE EXTRUSADO (g/m²)	18,00	16,20	19,80		
• GRAMATURA TOTAL (g/m²)	69,00	62,00	76,00		
(2) CARACTERÍSTICAS PRODUTO ACABADO:	Nominal	Mínimo	Máximo	Origem método	Método de referência
LARGURA DE CORTE (mm)	312,0	311,0	313,0		
DIÂMETRO EXTERNO DA BOBINA (mm)	330,0	320,0	340,0		
DIÂMETRO INTERNO DA BOBINA (mm)	7 5,0	7 4,0	7 6,0		
Nº DE EMENDAS POR BOBINA	-	-	2		
EMENDAS	Fita adesiva PP, em toda a largura da bobina, largura da fita adesiva 24 mm, cor PRETA, colada na parte da impressão e equidistante de duas marcas de faixa (variação 10mm). Não fazer emendas a menos de 50 m do final da bobina.				
FINAL DA BOBINA	Colar fita adesiva PRETA, em toda a largura da bobina, largura da fita adesiva 24 mm, colada na parte da impressão a 30 centímetros (300 mm) do final da bobina.				
(3) CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE:	Mínimo		Máximo	Origem método	Método de referência
COF – Papel impresso x Papel impresso	0,15		0,40		
COF – PE x PE	0,25		0,38		
VALIDADE	360 dias				

(4) CONDIÇÕES GERAIS:

(5) OBSERVAÇÃO: O material deverá apresentar-se visivelmente limpo e isento de impurezas, materiais estranhos e contaminantes químicos. Sem manchas, falhas de impressão ou bolhas. As características de impressão e produto acabado deverão seguir a planta técnica e a arte aprovadas.

ANEXO B – Formulário de identificação da empresa**FORMULÁRIO
IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA**

Razão Social: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ Fax: _____

CNPJ: _____ IE: _____

Responsável Técnico: _____

Categoria do estabelecimento: _____

Relação dos produtos elaborados: _____

Destino da produção: _____

Data: _____

Aprovado por: _____

Fonte: SENAI, 2007.