

**UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO**

LOURIVAL APARECIDO FRANCO

**ANÁLISE DE PERIGO E PONTO CRÍTICO DE CONTROLE**

**BAURU**  
**2007**

# **UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO**

**LOURIVAL APARECIDO FRANCO**

## **ANÁLISE DE PERIGO E PONTO CRÍTICO DE CONTROLE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Química, sob orientação da profa. Dra. Sirlei Roca.

**BAURU  
2007**

F8251a

Franco, Lourival Aparecido

Análise de perigo e ponto crítico de controle /  
Lourival Aparecido Franco - 2007.  
33f.

Orientadora: Profa. Dra. Sirlei Roca

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em  
Química) - Universidade do Sagrado Coração – Bauru -  
São Paulo.

1. Açúcar cristal 2. APPCC 3. Alimento seguro I.  
Roca, Sirlei II. Título

**LOURIVAL APARECIDO FRANCO**

**ANÁLISE DE PERIGO E PONTO CRÍTICO DE CONTROLE**

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Química, sob orientação da Profa. Dra. Sirlei Roca.

Bancada examinadora

---

Prof<sup>ª</sup> Dra. Sirlei Roca

---

Prof<sup>ª</sup> Dra. Setsuko Sato

---

Prof<sup>ª</sup> Ms. José Afonso Leirão

Bauru, 19 de dezembro 2007

## **RESUMO**

A Análise de perigo e ponto crítico de controle (APPCC) é uma ferramenta que direciona os pontos críticos que devem ser controlados para garantir a segurança do alimento. No caso dos alimentos, em que os compradores não podem verificar por si próprio, o atendimento aos padrões de qualidade que devem ser seguidas. Isso tem levado as instituições públicas e privadas a adotar as boas praticas de fabricação, que em conjunto com APPCC formam uma ferramenta de garantia da qualidade. O trabalho descreve os perigos químicos, físicos e biológicos existente no processo de produção de açúcar cristal, apresentando as medidas preventivas aos perigos e definindo os limites críticos, as etapas de monitoramento e os registros para controle do processo, com as medidas de verificação dos pontos críticos e do plano APPCC.

**Palavras-chave:** Açúcar cristal, Appcc, Alimento seguro

## ABSTRAT

The Danger Analysis and Point Critic of Control (APPCC) is a toll that indicated the critical points where the control will be done to guarantee the safety of the food. In case of foods, where the customer can not verified the safety by itself, the considering to the quality pattern would be followed. This proceeding induces the public and private institution to adopt the Good Practices of Fabrication that, in addition with APPCC, forms the tool to guarantee the quality. This works described the chemical, physics and biologics dangers that exist in the production process of crystal sugar, showed the preventive action to dangers, and, defined the critical limits, the stages of monitoring and the register to process control, with the verification data of the critical points and of APPCC plan.

Key Words: Crystal sugar, Appcc, Safety food

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> -- Padrão de aceitação para o consumo humano.....	5
<b>Tabela 2</b> --Padrão de potabilidade para substâncias química que representam risco a saúde. ....	6
<b>Tabela 3</b> _ Controle de pH. ....	20
<b>Tabela 4</b> -- Água de lavagem de centrifuga.....	21
<b>Tabela 5</b> – Monitoramento de partículas magnéticas.....	22
<b>Tabela 6</b> – Monitoramento de partículas ferrosas.....	22

## **LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1--Controle de pH.....</b>	<b>20</b>
<b>Gráfico 2--Controle de sulfito em caldo.....</b>	<b>20</b>



## SUMÁRIO

<b>CAPITULO 1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 2 DESENVOLVIMENTO DO PLANO APPCC</b>	
2.1 Formação da equipe APPCC.....	3
2.2 Elaboração do fluxograma do processo.....	3
2.3 Identificação dos perigos.....	3
<b>CAPITULO 3 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO</b>	
3.1 Edifícios e Instalações.....	11
3.2 Produção. ....	14
3.4 Controle de pragas.....	14
3.5 Garantia da qualidade.....	15
<b>CAPITULO 4 METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
<b>CAPITULO 5 RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>CAPITULO 6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>

## Capítulo 1 Introdução

A Análise de perigo e ponto crítico de controle (APPCC) é uma ferramenta que direciona os pontos críticos que devem ser controlados para garantir a segurança do alimento. O método é baseado em vários princípios diferentes de detecção de contaminação. O objetivo é controlar a segurança do alimento analisando os perigos, planejando o sistema para evitar problemas, envolvendo os operadores em tomada de decisão e registros das ocorrências. O conceito da APPCC deve ser aplicado em conjunto com as boas práticas de fabricação.

O início do desenvolvimento do sistema da APPCC deu em 1959, este sistema foi utilizado pela primeira vez, nos anos 60 pela Pillsburg Company, junto com a NASA - National Aeronautics and Space Administration.

O termo alimento seguro é um conceito que está crescendo na conjuntura global, não somente pela sua importância para saúde pública, mas também pelo seu papel importante no comércio internacional.

O termo qualidade é um fator determinante, pois qualquer problema pode comprometer a saúde do consumidor. É de se esperar, pois que as boas empresas que atuam nesse ramo de atividade tenham algum sistema eficaz para exercer esse controle. A resposta encontrada foi que seria necessário promover uma mudança na forma de desenvolver e produzir alimentos, tornando a mais científica e controlada. Este trabalho discute a importância da APPCC na fabricação do açúcar, que tipo de controle deve ser realizado durante o processamento.

## Capítulo 2 Desenvolvimento do plano APPCC

Segundo Lima (2004) a implantação do sistema APPCC consiste em uma seqüência de etapas, que auxiliam a identificar os pontos críticos do processo, bem como antecipar as soluções aos possíveis problemas que podem surgir.

A partir desse conceito a implementação do sistema APPCC que funcionando corretamente, não gera a necessidade de se efetuar testes adicionais no produto final, a não ser aqueles destinados ao monitoramento da qualidade, pois se todas as etapas usadas para a preparação do alimento estarão sob controle, dentro dos padrões estabelecidos.

O sistema APPCC é um método com base científica que tem princípios técnicos para prevenir e garantir a inocuidade dos processos de produção para o consumo dos alimentos. O alimento deve ser livre de contaminações que possam causar problemas a saúde do consumidor; como os contaminantes **patogênicos**, causada pela presença de microrganismos, **resíduos químicos**; aditivos, ou metais pesados e **materiais estranhos**; incorporados durante o processo de fabricação.

Segundo o “Codex Alimentos” (WHO, 1997 e ILSI, 1997), o sistema de APPCC consiste em seguir os seguintes princípios

- Identificar os perigos e analisar os riscos de severidade e probabilidade de ocorrência.
- Determinar os pontos críticos de controle necessários para controlar os perigos identificados
- Especificar os limites críticos para garantir que operação está sob controle (PCC)
- Estabelecer e implementar o monitoramento do sistema
- Executar as ações corretivas quando os limites críticos não forem atendidos
- Verificar o sistema
- Manter registros

## **2.1 Formação da equipe APPCC**

A elaboração do plano requer a formação de uma equipe multidisciplinar, ou seja, integrantes das áreas de produção, controle de qualidade e manutenção. A equipe multidisciplinar deve estar comprometida e envolvida com o programa APPCC e a equipe que tenha conhecimentos técnicos, de forma a reunir conhecimentos específicos e experiência adequada ao processo e produto em estudo. A partir da equipe é possível, identificar perigos potenciais, avaliar os riscos de cada perigo identificado, estabelecer os limites para cada ponto crítico de controle. Com esses dados em mãos, o passo seguinte é identificar controles, critérios e procedimentos de monitoramento e verificação.

## **2.2 Elaboração do fluxograma do processo**

O fluxograma tem como objetivo ser claro e simples na descrição das etapas envolvidas no processo, deve conter informações como: (DONOZETI et al , 1995 )

- Ingredientes
- Etapas do processo
- Condições de processo
- pH
- Atividade da água
- Contaminação biológica
- Inativação de nutrientes essenciais
- Formação de substancias inaceitáveis

## **2.3 Identificação dos perigos**

A identificação do perigo se faz por meio da avaliação de todos os ingredientes e etapas do processo conforme descritas no fluxograma do processo (DONOZETI et al, 1995)

- a) biológica: microrganismos patogênicos ou produtores de toxinas
- b) química: resíduos inorgânicos ou orgânicos
- c) físico : materiais estranhos nocivos à saúde do consumidor

Segundo Furtini et al (2004), dois pré-requisitos se fazem necessários, as Boas práticas de fabricação (BPF) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) que incluem:

- 1 – Potabilização da água
- 2 – Prevenção da contaminação cruzada
- 3 – Higiene pessoal dos colaboradores
- 4 – Proteção contra contaminação do produto
- 5 - Saúde dos colaboradores
- 6 - Controle integrado de pragas
- 7 - Manejo dos resíduos

Richter (1995) define que a água pura é um líquido incolor, insípido, inodoro e transparente. Entretanto é um ótimo solvente, e nunca é encontrado no estado de absoluta pureza, contendo várias impurezas. Dos 103 elementos químicos conhecidos, a maioria é encontrado de uma forma ou de outra nas águas naturais. A água, para ser considerada potável, deve obedecer aos padrões de potabilidade definidos pelo Ministério da Saúde dos quais constam seus aspectos físicos, como cor, turbidez, pH, condutividade elétrica, entre outros, aspectos químicos, como dureza e alcalinidade, ou aspectos biológicos, como presença de bactérias e coliformes, como mostradas na tabela 1 e 2.

**Tabela -1** Padrão de aceitação para consumo humano

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP <sup>(1)</sup>
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH <sup>(2)</sup>	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável <sup>(3)</sup>
Gosto	-	Não objetável <sup>(3)</sup>
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT <sup>(4)</sup>	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

NOTAS: (1) Valor máximo permitido.

(2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L).

(3) critério de referência

(4) Unidade de turbidez

**Fonte:** Ministério da Saúde – portaria 518

**Tabela 2 - Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde**

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP <sup>(1)</sup>
-----------	---------	--------------------

**INORGÂNICAS**

Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Bário	mg/L	0,7
Cádmio	mg/L	0,005
Cianeto	mg/L	0,07
Chumbo	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Fluoreto <sup>(2)</sup>	mg/L	1,5
Mercúrio	mg/L	0,001
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Selênio	mg/L	0,01

**ORGÂNICAS**

Acrilamida	µg/L	0,5
Benzeno	µg/L	5
Benzo[a]pireno	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	5
1,2 Dicloroetano	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	µg/L	30
Diclorometano	µg/L	20
Estireno	µg/L	20
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	2
Tetracloroetano	µg/L	40
Triclorobenzenos	µg/L	20
Tricloroetano	µg/L	70

PARÂMETRO	UNIDAD E	VMP <sup>(1)</sup>
-----------	----------	--------------------

**AGROTÓXICOS**

Alaclor	µg/L	20,0
Aldrin e Dieldrin	µg/L	0,03
Atrazina	µg/L	2
Bentazona	µg/L	300
Clordano (isômeros)	µg/L	0,2
2,4 D	µg/L	30
DDT (isômeros)	µg/L	2
Endossulfan	µg/L	20
Endrin	µg/L	0,6
Glifosato	µg/L	500
Heptacloro e Heptacloro epóxido	µg/L	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	1
Lindano (γ-BHC)	µg/L	2
Metolacoloro	µg/L	10
Metoxicloro	µg/L	20
Molinato	µg/L	6
Pendimetalina	µg/L	20
Pentaclorofenol	µg/L	9
Permetrina	µg/L	20
Propanil	µg/L	20
Simazina	µg/L	2
Trifluralina	µg/L	20

**CIANOTOXINAS**

Microcistinas <sup>(3)</sup>	µg/L	1,0
------------------------------	------	-----

**DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO**

Bromato	mg/L	0,025
Clorito	mg/L	0,2
Cloro livre	mg/L	5

Monocloramina	mg/L	3
2,4,6 Triclorofenol	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	mg/L	0,1

NOTAS:

(1) Valor máximo permitido.

(2) Os valores recomendados para a concentração de íon fluoreto devem observar à legislação específica vigente relativa à fluoretação da água, em qualquer caso devendo ser respeitado o VMP desta Tabela.

(3) É aceitável a concentração de até 10 µg/L de microcistinas em até 3 (três) amostras, consecutivas ou não, nas análises realizadas nos últimos 12 (doze) meses.

(4) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

**Fonte : Ministério da Saúde – portaria 518**

## **Capítulo 3**

### **BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO**

As BPF são pré-requisitos para implementação do APPCC para garantir a qualidade do produto. Todas as etapas envolvidas na elaboração do alimento desde os insumos incorporados, material estranhos, todas as pessoas envolvidas no processo.

#### **1 Contaminação**

Presença de todo e qualquer material estranho, inclusive, organismos e microrganismos indesejáveis no produto.

#### **2 Contaminação Cruzada**

Contaminação gerada pelo indevido de insumo, superfície, ambiente, pessoas ou produtos contaminados.

#### **3 Desinfecção/sanitização**

Eliminação ou redução de microrganismos indesejáveis, por processo físicos ou químicos adequados, não prejudiciais ao produto.

#### **4 Insumo**

Matérias-primas, embalagens e matérias auxiliares utilizados na fabricação.

#### **5 Limpeza/higienação**

Remoção de resíduos de alimentos, sujidade, ou outro material portador de agentes.

#### **6 Ponto crítico de controle**



Processos que não sendo controlados podem causar danos ao produto.

## 7 Pessoal

As pessoas envolvidas no processo, que tenham contato com a matéria-prima, material de embalagem, produto em processo e produto terminado, equipamentos e utensílios, devem ser treinadas e conscientizadas a praticar as medidas de higiene e segurança de produto, a seguir descritas, para proteger os alimentos de contaminações físicas, químicas e microbianas.

- O candidato ao emprego na indústria de alimentos ou seus insumos somente deve ser admitido após exame médico
- exame médico deve ser renovado periodicamente e após afastamento por enfermidade.
- nenhuma pessoa que esteja afetada por enfermidade infecto-contagiosa ou que apresente inflamações, infecções ou infecções na pele, feridas ou outra anormalidade que possa originar contaminação microbiológica do produto, do ambiente ou outros indivíduos, deve ser admitida para trabalhar no processo de manipulação de alimentos
- A pessoa que apresentar qualquer das situações descritas acima ou com curativos deve ser direcionadas a outro tipo de trabalho que não seja a manipulação de alimentos.
- Todos os empregados devem evitar prática de atos sanitários, tais como:coçar a cabeça, introduzir os dedos nas orelhas, nariz e boca
- Devem, também, evitar tocar com as mãos as matérias-primas, produtos em processo e produto terminado, exceto nos casos de necessidades operativas e desde que as mãos estejam convenientemente limpas.
- Os empregados que usarem lentes de contato devem tomar cuidado para prevenir a possível queda das mesmas no produto.

- Antes de tossir ou espirrar, afastar-se do produto que esteja manipulado, cobrir a boca e o nariz com lenço de papel ou tecido e depois lavar as mãos para prevenir a contaminação.
- O uso de máscaras para boca, evitando contato com produto sensíveis a contaminação.
- O uniforme ou roupa externa deve ser de cor clara, sem bolsos acima da cintura, inteiriço ou substituindo os botões por velcro.
- O uniforme deve ser mantido em bom estado, sem rasgos, partes descosturadas ou furos e conservado limpo durante o trabalho e trocado diariamente.
- A calça deve ser confeccionada ou com cintas fixas ou elásticos e a braguilha com zíper ou velcro.
- Quando o trabalho em execução propiciar que os uniformes se sujem rapidamente, recomenda-se o uso de avental plástico para aumentar a proteção contra a contaminação do produto.
- Para evitar a possibilidade de certos objetos caírem no produto, não é permitido carregar no uniforme, canetas, lápis, termômetros, ferramentas, pinças, alfinetes, presilhas, etc, especialmente da cintura para cima.
- Sendo necessário usar suéter, este deve estar completamente coberto pelo uniforme, para prevenir que fibras se soltem e contaminem o produto.
- O calçado deve apresentar – se limpo e em boas condições
- Os homens devem estar sempre bem barbeados para ajudar a promover um ambiente de limpeza.
- Barba longa deve ser evitada e, em casos específicos, até proibida, para o pessoal da fábrica.
- A barba deve ser protegida com protetor específico.
- O uso de bigode e costeletas, se utilizado, deve atender às seguintes condições:
  - O bigode pode se estender até a borda externa da boca, não ultrapassando exageradamente os cantos da boca.
  - As costeletas devem ser aparadas até o comprimento máximo da parte inferior da orelha.

- Os cabelos dos homens devem ser mantidos bem aparados. Homens e mulheres devem tê-los totalmente cobertos através do uso de tocas, redes ou similar.
- O uso de cílios e unhas postiços é proibido.
- As unhas devem ser curtas, limpas e livres de qualquer tipo de esmalte.
- As mãos devem apresentar-se sempre limpas. Devem ser lavadas com água e sabão, e desinfetada antes do início do trabalho e depois de cada ausência do mesmo (uso de sanitários ou outras ocasiões em que as mãos tenham se sujado ou contaminado).
- Roupas e pertences pessoais não devem ser guardados em lugares onde o alimentos ou ingredientes estejam expostos ou em áreas usadas para limpeza de equipamentos e utensílios ou sobre equipamentos utilizados no processo.
- A entrada de alimentos ou bebidas na fábrica não deve ser permitida, exceto nas áreas autorizadas para esse fim.
- Almoços e lanches enquanto não consumidos, devem ser guardados nos lugares designados para tal fim, além da obrigatoriedade de estarem bem acondicionados.
- A guarda de alimentos nos armários e gavetas dos empregados não é permitida.
- É permitido fumar unicamente em áreas autorizadas, as quais devem ser localizados fora de área de fabricação e estocagem.
- Mascar chicletes ou manter na boca palitos de dentes, fósforos, doces ou similares durante a permanência na área de trabalho, não é permitido. Tão pouco é permitido manter lápis, cigarros ou outros objetos atrás da orelha.
- No caso do uso de luvas para manuseio de alimentos, produtos de limpeza, pesticidas, etc, estas devem ser mantidos de forma perfeita e limpa. Devem também ser de material impermeável e adequado ao tipo de trabalho a ser realizado.
- O uso de luvas não elimina a necessidade de lavar as mãos.
- Anéis, brincos, colares, pulseiras, relógios, amuletos, e outras jóias não são permitidos durante o trabalho, pelo seguinte:

- As jóias das mãos não podem ser adequadamente desinfetadas, já que os microrganismos podem se esconder dentro e debaixo das mesmas.
- Existe o perigo que partes das jóias se soltem e caiam no produto.
- As jóias pessoais apresentam risco para a segurança pessoal e integridade dos produtos e equipamentos
- As áreas de trabalho devem ser mantidas limpas todo tempo. Não se devem colocar roupas, matérias-primas, embalagens, ferramentas ou quaisquer outros objetos que possam contaminar o produto ou equipamento, em locais de trabalho.
- Os empregados da área administrativa, serviços auxiliares e os visitantes deverão ajustar-se às normas de boas Práticas de fabricação. No caso de usarem bigode e barba fora das normas, deverão cobri-los com protetor específico, além de usar roupa adequada antes de entrar nas áreas do processo.
- Quando forem usados tampões de ouvidos contra ruídos, estes devem estar atados entre si por cordão que passem por trás do pescoço para prevenir que se soltem e caiam sobre o produto.

### **3.1 EDIFÍCIOS E INSTALAÇÕES**

Para uma melhor explicação do problema é necessário considerar alguns termos, que são usados para práticas de higiene como:

- A instalação alimentícia deve ser construída em áreas onde os arredores não ofereçam risco às condições gerais e sanidade.
- O projeto deve prever o menor impacto ambiental.
- Os edifícios destinados a instalações alimentícias, processamento, embalagem, armazenamento, e outros, devem apresentar projeto e construção que facilitem as operações de manutenção e limpeza, evitem contaminações e a entrada de roedores, pássaros, insetos e demais pragas.
- Devem ser evitadas as instalações provisórias.

- O espaço deve ser suficiente para a instalação de equipamentos, estocagem de matérias-primas, produtos acabados e outros materiais auxiliares e propiciar espaços livres para adequação ordenação, limpeza, manutenção e controle de pragas.
- A contaminação cruzada deve ser evitada através das instalações e fluxo de operações adequadas. As áreas de recepção e lavagem de matérias-primas devem ser isoladas.
- Os sanitários e vestiários não devem ter comunicação direta com as áreas de produção. As portas externas dos mesmos devem ter sistema de fechamento automático.
- As temperaturas, umidade, relativas e demais pontos críticos de controle de processo e de estocagem devem ser estreitamente respeitados no projeto.
- Nas linhas de embalagem, os transportadores que fazem o trajeto desde a entrada até depois da máquina de envase, devem ter sistema de fechamento automático.
- Paredes e tetos devem ser lisos, laváveis, impermeáveis, de cor clara e construídos e acabados de modo a impedir acúmulo de poeira e minimizar a condensação desenvolvimento de mofo e permitir fácil higienização.
- A pintura de equipamentos deve ser feita com tinta atóxica e de boa aderência.
- Entre a paredes e teto não devem existir aberturas que propicie a entrada de pragas bem como que facilitem a formação de ninhos.
- O piso deve apresentar características antiderrapantes, ser impermeável, de fácil lavagem e sanitização. O piso deve ser resistente ao tráfego e à corrosão, quando necessário, deve possuir declive de, no mínimo, 1% quando o uso de água é freqüente.
- Os ralos devem ser evitados nas áreas de produção e manipulação de alimentos. Se necessários, devem permitir livre acesso a limpeza e ser dotados de sistema de fechamento.
- As canaletas devem ser evitadas nas áreas de produção e manipulação de alimentos. Quando necessárias, devem ser lisas e possuir cantos arredondados com raio mínimo de 5 cm, grades de aço inoxidável ou plásticos ou declive de, no mínimo, 1% para o sifão. Devem ser estreitas (aproximadamente 10 cm de largura), o suficiente para permitir o escoamento da água.
- Os ângulos formados entre pisos, paredes e bases de equipamentos, devem ser arredondados com raio mínimo de 5cm para facilitar a limpeza.

- Janelas devem ser fixas e utilizadas preferencialmente para iluminação. Quando usadas para ventilação, estas e outras aberturas devem ser dotadas de tela.
- As telas devem ser facilmente removíveis para a limpeza, mantidas em bom estado e ter abertura menor ou igual a 2mm
- As portas devem ter superfícies lisas, não absorventes, com fechamento automático (mola ou sistema eletrônico) e abertura máxima de 1,0 cm do piso.
- As portas de armazéns que contenham trilhos ferroviários devem ser fechadas com dispositivos de vedação flexíveis em borracha para evitar a entrada de roedores e outros animais.
- A iluminação deve minimizar sombras e seguir os padrões mínimos:
  - 1000 lux = áreas de inspeção
  - 250 lux = áreas de processamento
  - 150 lux = outras áreas
- As lâmpadas devem possuir sistema de segurança contra explosão e quedas acidentais e não devem ser instaladas sobre linhas de produção ou transporte de insumos ou produtos.
- As áreas externas devem ser iluminadas, preferencialmente, com lâmpadas de vapor de sódio instaladas afastadas das portas para reduzir a atração de insetos noturnos.
- O ar ambiente das áreas de processamento de alimentos deve ser renovado frequentemente através de equipamentos de insuflação e exaustão, devidamente dimensionada.
- O ar insuflado ou comprimido para áreas de processamento deve ser seco, filtrado e limpo.
- A direção do fluxo de ar não pode ser de uma área contaminada para uma área limpa.
- A água para fabricação de alimentos deve ser potável com monitoramento freqüente da qualidade. A água usada em bebedouros deve ser filtrada.
- O vapor, em contato direto com alimento, deve ser filtrado e não deve conter substâncias que possam contaminá-la ou vice-versa.
- Nas áreas de acesso de pessoal e de fabricação devem existir lavatórios providos de sabão, sanitizante para higiene das mãos, papel-toalha ou ar quente e recipiente

fechado de lixo. É preferível a instalação de torneiras de acionamento sem o toque das mãos em todos em todos os sanitários.

- A empresa deve possuir áreas de refeitório, vestiários, descanso e de fumar. Esses locais devem ser separados das áreas de fabricação e armazenamento.

### **3.2 Produção**

A área de fabricação é crítica na elaboração dos produtos, portanto, precauções devem ser tomadas para que esta seja mantida em condições que não causem contaminação dos alimentos, podemos citar:

- .O trânsito de pessoas ou materiais estranhos deve ser evitados nas áreas de produção.
- A identificação de todos os insumos e produtos armazenados em processo ou rejeitados é indispensável.
- Os sacos devem ser fechados sem nenhuma exposição de superfície interna.
- Produtos a serem reprocessados devem possuir condições tais que não afetem a qualidade de lotes subseqüentes àqueles aos quais se incorporam.
- Frascos de vidro não devem ser utilizados para coleta de amostras devido ao risco de quebra.
- Instrumento de vidro, tais como termômetros e densímetros não devem ser utilizados na área de processamento, pelo mesmo motivo.
- Portas ou abertura das fabricas e armazéns devem permanecer fechadas para impedir a entrada de insetos, roedores, pássaros e outros animais ou resíduos.
- Insumos e produtos com risco ao consumidor não devem ser utilizados.

- O sistema de rastreabilidade deve ser implantado com base no “Rastreabilidade” de insumos e Produto para Empresas Processadoras de Alimentos”

### **3.3 Limpeza**

Os procedimentos de limpeza devem ser descritos em manuais específicos, e o pessoal que executa os trabalhos de limpeza devem estar bem treinados nos procedimentos estabelecidos para poder executá-lo.

- Os equipamentos e utensílios do processo devem ser mantidos e sanitizados, de acordo com frequência estabelecidas nos procedimentos.
- Os equipamentos devem ser limpos, interna e externamente antes de serem usados e depois de cada interrupção de trabalho, de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- O uso de escovas de metal, lãs de aço e outros materiais abrasivos que soltem partículas devem ser evitados.

### **3.4 Controle de pragas**

A elaboração e seguimento do manual “Controle Integrado de Pragas” é necessária para prevenção de insetos e roedores que podem infestar as instalações, apesar dos procedimentos adequados de limpeza, sanitização e manutenção, o pessoal que executa os trabalhos de controle de pragas deve ser bem treinado quanto à execução das tarefas, bem como ser orientado quanto aos cuidados necessários para sua proteção (máscaras, luvas, vestuário adequado, exame médico, etc) e cumprir a legislação pertinente.

- Deve ser implantado um sistema de controle de entrada e saída dos praguicidas.
- Os praguicidas utilizados para controle de pragas devem ser considerados “veneno” e, portanto, devem ser mantidos em lugar fechado, longe de matérias-primas, material de



embalagem, produto em processo e produto terminado e equipamentos e utensílios empregados no processo.

- Os praguicidas utilizados devem ser regulamentados por lei, devem estar perfeitamente identificados e ser utilizados de acordo com as instruções de rótulo ou aquelas estabelecidas no manual “ Controle Integrado de Pragas”

### **3.5 Garantia da qualidade**

A garantia da qualidade assegura que os envolvidos as conheçam, entendam e cumpram os controles aplicados como determinam as normas ISO 9000, a base para estruturação do sistema da qualidade, implantando o sistema de “Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle”.

## Capítulo 4 Metodologia

Para o desenvolvimento do presente estudo foram realizados procedimentos de controle de pH, determinação de sulfito, de partículas ferrosas e análise microbiológica, seguindo as metodologias descritas a seguir:

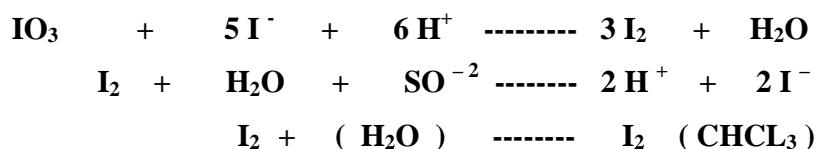
### 1. Controle de pH (aparelho de medição de pH)

**TÉCNICA:** resfriar amostra se necessário até a temperatura ambiente e depois emergir o eletrodo com amostra até cobrir o bulbo, e fazer a leitura acionando o botão, o resultado é expresso diretamente no equipamento sem necessidade de cálculo ou correção

(Coopersucar)

### 2. Determinação de sulfito em caldo (determinação iodométrica)

A determinação baseia-se na reação entre o sulfito e o iodo, gerado in situ, de acordo com as reações:



Para tanto são feitas provas em branco para determinar a quantidade máxima gasta de tiosulfato. A seguir são determinadas as amostras contendo sulfito. A diferença entre as quantidades gastas indica a quantidade de sulfito. O procedimento prático é:

#### PROVA EM BRANCO:

- 50 ml de água deionizada
- 10 ml da solução de iodeto-iodato 0,0125 N
- 5 ml de clorofórmio p.a
- 2 ml de ácido clorídrico 0,5 N

#### ANÁLISE DO CALDO:

- TÉCNICA:** resfriar amostra se necessário até a temperatura ambiente e depois pipetar:
- 50 ml de água deionizada
  - 10 ml da solução de iodeto-iodato 0,0125 N

- 10 ml caldo clarificado
- 5 ml de clorofórmio p.a
- 2 ml de ácido clorídrico 0,5 N

**PROCEDIMENTO:** Tampar e agitar o erlenmeyer. Titular o excesso de iodo com solução de tiosulfato de sódio 0,0125 N, sempre sob agitação. O ponto final da titulação é observado pela mudança de coloração do clorofórmio cor rosa p/ incolor com aspecto leitoso.

**CÁLCULO:** 
$$C = \frac{(V1 - V2) \times F1 \times 400}{V3}$$

C = Concentração em mg/l

V1 = Volume em ml, de tiosulfato de sódio, gasto na titulação da prova em branco

V2 = Volume em ml, de tiosulfato de sódio, gasto na titulação com amostra (caldo clarificado)

V3 = Volume em ml da amostra de caldo clarificado

F1 = Fator de correção da solução de tiosulfato de sódio

### 3. Determinação de partículas ferrosas

A amostra de 1 kg de açúcar cristal é transferida para um separador magnético, e no seu campo magnético ficarão retidas partículas de ferro sendo posteriormente pesada.



**Figura 1.** Foto do separador magnético. Fonte: próprio autor.

#### **4. Análise microbiológica** (contagem de coliformes)

Segundo Franco (1996) a técnica dos tubos múltiplos, é uma maneira bastante utilizada pelos laboratórios de microbiologia de alimentos para estimar a contagem de alguns tipos de microrganismos, como coliformes totais, coliformes fecais.

**TÉCNICA:** Após a homogeneização são feitas pelo menos três diluições, e depois transferidas para cinco tubos contendo meio de cultura, caso apresente turvação do meio com produção de gás são identificado como positivo à presença de coliformes.

## Capítulo 5

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas indústrias, os laboratórios atuam como importante instrumento de controle de qualidade por meio de análises químicas, físicas e microbiológicas apresentando os resultados e construindo gráficos que facilitam interpretar os limites máximo e mínimo.

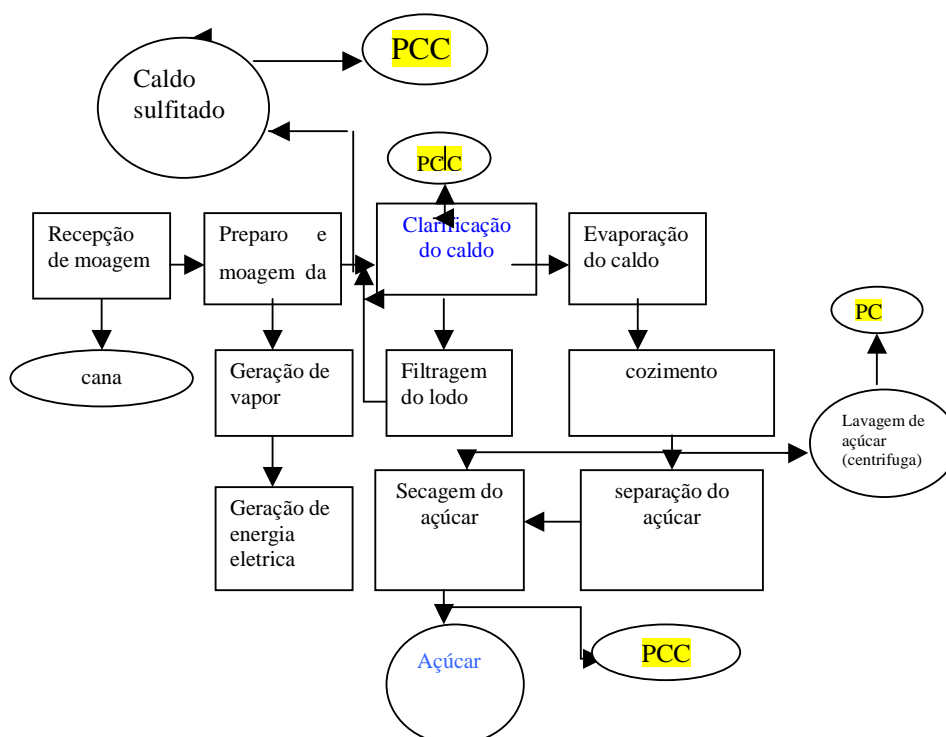
As medidas preventivas de controles têm como objetivo eliminar, prevenir os riscos seja só um ponto de controle (PC) ou um ponto crítico de controle (PCC) que podem causar algum problema ao consumidor

**Ponto de Controle:** qualquer etapa do processo seja químico, físico e biológico que podem ser controlados ou eliminados evitando que passe para outra etapa

**Ponto Crítico de Controle:** qualquer etapa do processo seja químico, físico e biológico que não podem ser controlado ou eliminadas e assim passando para as etapas seguintes, portanto precisam ser aplicadas medidas preventivas para que não chegue ao consumidor.

No fluxograma 1 estão mostrados os PC e PCC do processo de produção de açúcar.

FLUXOGRAMA – 1 Representação das etapas da produção de açúcar e a identificação dos pontos críticos de controle (PCC)



Os dados da Tabela 3 são obtidos por coleta do caldo em seu ponto de amostragem, após a coluna de sulfitação (para análise do pH) e após a caixa de clarificação do caldo (para determinação do sulfito no caldo) como aparece no fluxograma.

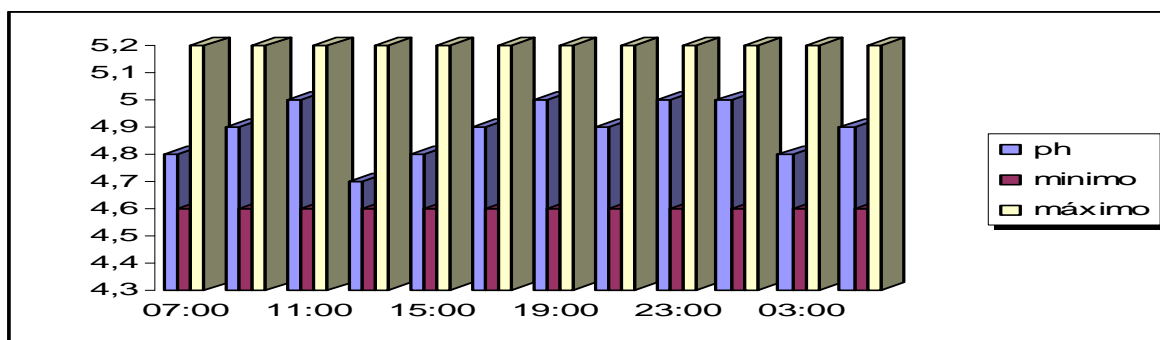
O perigo identificado que podem ser controlados ou eliminados, com medidas preventivas que controlam o pH e também o sulfito no caldo decantado.

Os gráficos 1 e 2 tem eixo horizontal que representa a seqüência horária, enquanto que o eixo vertical representa os resultados obtidos na variação do **pH e sulfito em caldo**. O monitoramento é uma parte essencial do sistema para que sejam controlados e que não ultrapassem o limite máximo.

Tabela 3 - Controle de pH

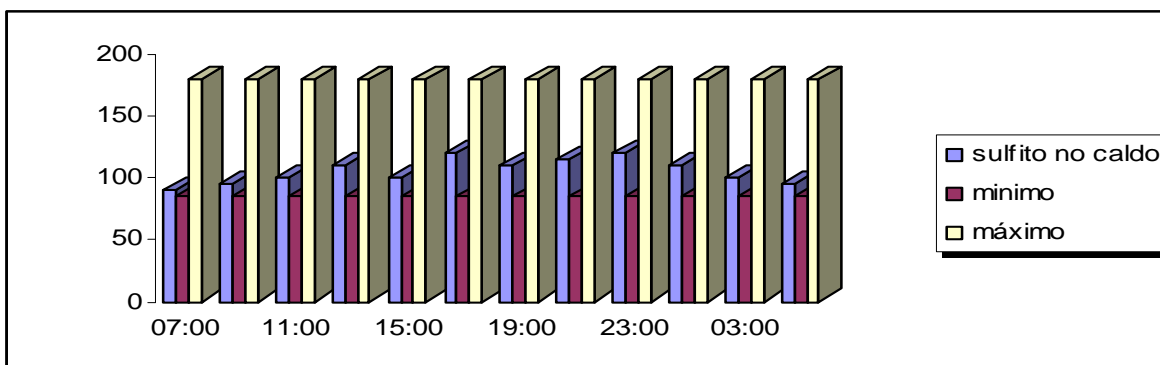
Etapas do processo	Perigos identificados	Descrição
Coluna de sulfitação	Resíduo de sulfito	Controle de pH após a sulfitação.
Caixa de clarificação do caldo	Resíduo de sulfito	Controle de sulfito no caldo decantado

Gráfico 1 Controle de pH



Fonte: pesquisa própria

Gráfico -- 2 Controle de sulfito em caldo



**Fonte:** Pesquisa própria

A próxima análise é a determinação de coliformes da água da centrifuga, identificado no fluxograma 1 como ponto de controle, pois na água de lavagem da centrifugas de açúcar cristal são eliminados os coliformes com tratamento térmico com temperatura de 80° C, portanto os perigos são eliminados.

Na tabela 4 estão resumidas as análises de coliformes do processo de fabricação do açúcar cristal.

TABELA 4 - Água de lavagem da centrifuga

Etapas do processo	Descrição	Unidade P/A em 100ml	LQ	Resultado analítico	Portaria 518 UMP
Lavagem de açúcar (centrifuga)	Coliformes totais	Unidade P/A em 100ml	-----	ausente	Ausente
Lavagem de açúcar (centrifuga)	Coliformes fecais	Unidade P/A em 100ml	_____	ausente	Ausente
Lavagem de açúcar (centrifuga)	Coliformes heterotróficas	Unidade P/A em 100ml	-----	ausente	Ausente

**Fonte :**Ministério da Saúde – Portaria 518

No próximo PONTO CRÍTICO DE CONTROLE do fluxograma, o perigo identificado, as partículas magnéticas, pode ser eliminado com a manutenção e limpeza automática.

A tabela 5 resume o monitoramento realizado e suas ações corretivas.

Tabela 5 – Monitoramento de partículas magnéticas

Etapa do processo	Perigo atribuído	Inspeção	Limite crítico	Ação corretiva
Separação magnética	Após a secagem do açúcar	Observação visual do funcionamento Limpeza automática da grade magnética	Tempo limite de 3 minutos corresponde ao tempo de acionamento	Manutenção

A tabela 6 demonstra como o monitoramento do PONTO CRÍTICO DE CONTROLE é realizado. O procedimento é feito com uma amostra de 1 kg de açúcar cristal que é transferida para um separador magnético, e no seu campo magnético ficarão retidas partículas de ferro sendo posteriormente pesada. Este procedimento é, realizado pelo técnico do laboratório que podem ser verificados como análise classificatória, porém se apresentar a não conformidade, será reprocessado através da rastreabilidade

Tabela – 6 Monitoramento de partículas ferrosas

Etapa do processo	variável	Responsável	Frequência de análise	Ação corretiva
Após a secagem do açúcar	Monitorização de partículas magnéticas	Analista de laboratório	A cada 2 horas	Segregar a quantidade de produto inseguro



### 3 CONCLUSÃO

O trabalho realizado apresentou a implantação de um sistema analítico que controla a quantidade de insumo que pode ser incorporado ao caldo, o controle de partículas ferrosas, e também o controle microbiológico no processo de fabricação do açúcar, que tem a função de garantir a qualidade do produto.

Podemos observar que nessa etapa apresentada pelos gráficos 1 e 2 sendo ponto crítico de controle, os resultados de pH e sulfito em caldo não atingiram o valor máximo

A Tabela 4 apresenta ausência de coliformes em virtude do tratamento térmico, nesta etapa do fluxograma, o perigo identificado é considerado ponto de controle, pois podem ser eliminados com tratamento térmico da água da lavagem que trabalham com temperatura de 80°C, garantindo a qualidade.

Na tabela 5 apresenta uma limpeza automática, onde o perigo atribuído após a secagem do açúcar depende da inspeção visual. Já a tabela 6 identifica através de análise física (possíveis partículas magnéticas incorporadas no açúcar) com frequência de 2 em 2 horas, são feitas amostragens por técnicos do laboratório e em caso de uma não conformidade é feito uma segregação e na sequência o reprocessamento de todo o lote.

Concluindo o sistema APPCC é uma ferramenta que direciona os pontos críticos que devem ser controlados e deve ser aplicado em conjunto com as boas práticas de fabricação, para garantir a segurança do alimento.

## REFERÊNCIAS

SILVA, V; AMARAL A. M. P segurança alimentar, comercio internacional e segurança sanitária, **Informações Econômicas**, São Paulo, v 34, n.6, jun. 2004

DONIZETI L. C. e NASCIMENTO E . **Análise de perigos e pontos críticos de controle**. 2<sup>a</sup> ed. Campinas, SP: SBCTA, 1995

GIOVA D. ANNA TERZI. **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos : análises de perigos e pontos críticos a qualidade e a segurança microbiológico**. São Paulo : livraria Varela, 1997

WORD. HEALTH ORGANIZATION ( WHO) – Food Safety Issues Hazard: Introducing the HAZARD, analysis and Critical Control Point System WHO/ FSF/FOS/ 97,2, 1997

ILSI. (Internacional life Science Institute) **a simple guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept**, 2 ed Europe Codex alimentarius 1997

FURTINI. Ciências agrotec. **Lavras**, v 30, n 2, p. 358- 363. mar/ abril. 2006

LIMA. D. P **Implantação passo a passo do sistema APPCC em industrias de alimentos** CEFET, Unidade Medianeira , 2004

FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia dos alimentos** São Paulo: Atheneu, 1996

COOPERSUCAR. **Manual cooperucar(controle químico de fab. De açúcar e álcool) , métodos e análise em açúcar ,e álcool**. Piracicaba ( centro tecnológico canavieiro) 01/2005 CD ROM.