

## **PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NA PRODUÇÃO DE SORVETE NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO**

### **IMPLEMENTATION PROPOSAL FOR HAZARD ANALYSIS TOOL AND CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP) IN THE PRODUCTION OF ICE CREAM IN THE INTERIOR OF SÃO PAULO**

Bruna Alves Dominato<sup>1</sup>

Fernanda Cristina Pierre<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

A qualidade dos alimentos vem sendo um diferencial para as indústrias alimentícias, em consideração a satisfação dos consumidores. A produção de sorvete deve seguir com rigor inúmeras normas técnicas para que seu produto ofereça qualidade e segurança para o cliente, podendo assim implantar programas de qualidade, sendo um dele a ferramenta de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) que é um sistema de controle que aborda a segurança do alimento através de análise e controle dos riscos físicos, químicos e biológicos, desde a produção até o produto acabado. Neste contexto, este trabalho trata de uma proposta de implantação da ferramenta APPCC, em um estabelecimento de produção de sorvete, no interior do estado de São Paulo, onde a preparação do sorvete é biodinâmica, um modelo agrícola de produção. Por meio de observação, revisões de literatura, regulamentação específica para a produção sorveteira percebeu-se que o estabelecimento em estudo precisa adotar alguns critérios de qualidade para que o produto não perca a qualidade em sua fase de produção e distribuição.

**Palavras-Chave:** APPCC. Qualidade. Sorvete.

#### **ABSTRACT**

Food quality has been a differential for food industries regarding consumer satisfaction. Ice cream production must rigorously follow numerous technical standards so that the product offers quality and safety for the customer. Thus it is possible to implement quality programs such as Hazard Analysis tool and Critical Control Points (HACCP), a control system that addresses food safety through the analysis and control of physical, chemical and biological risks, from production to final product. This paper aims at implementing HACCP tool in an ice cream production plant in the state of São Paulo, where the preparation of the ice cream comes from biodynamics source in an agricultural production model. Through observation, literature reviews and, specific regulations for ice cream production it was realized that the studied establishment should adopt some quality criteria so that the product does not lose quality in its production and distribution phase.

**Keywords:** HACCP. Ice cream. Quality

<sup>1</sup> Graduanda em Agronegócio pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. E-mail: bruna119@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor de ensino superior pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Graduado em Engenharia Agrônoma pela Unesp, Especialista em Engenharia de Produção, Mestre em Energia na Agricultura pela Unesp e Doutor em Ciência Florestal pela Unesp. Av. José Ítalo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. E-mail: [fpierre@fatecbt.edu.br](mailto:fpierre@fatecbt.edu.br)

## **1 INTRODUÇÃO**

O sorvete é um produto lácteo de consumo expressivo em praticamente todas as partes do mundo, mesmo em países de clima frio (CORREIA et al. 2008).

Do ponto de vista nutricional, o sorvete pode ser considerado um alimento nutritivo, pois sua fórmula possui proteína, açúcar, gordura vegetal ou animal, cálcio, fósforo, vitaminas A, B1, B2, B6, C, D, K e outros minerais que fazem bem à saúde (ABIS, 2012).

Em um mundo globalizado, instável e fortemente competitivo, não basta a organização investir somente na produtividade de seus alimentos, sem investir no diferencial que a qualidade de fabricação representa (MAGALHÃES, 2010).

É importante garantir um produto de qualidade e seguro que não cause danos aos consumidores. Levando isso em consideração, as empresas estão investindo cada vez mais em programas de gestão da qualidade que auxiliam a manutenção do padrão de identidade e qualidade dos produtos, para que a empresa se mantenha em um mercado mais competitivo (ARAÚJO et al., 2015).

Para Furtini (2005), a crescente preocupação que o tema qualidade de alimentos tem despertado é notória e, concomitantemente, várias ferramentas de gestão da qualidade têm sido criadas e utilizadas na expectativa de atender a quesitos de idoneidade em respeito ao consumidor, para oferecer um produto seguro e, ao mesmo tempo, contemplar as exigências de comercialização. Das ferramentas disponíveis, podemos citar as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Avaliação de Riscos Microbiológicos (MRA), Gerenciamento da Qualidade (Série ISO), Gerenciamento da Qualidade Total (TQM) e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Segundo Dürr (2016), APPCC é uma abordagem universalmente aceita que ataca os perigos biológicos, químicos e físicos aos alimentos por meio de controle e ações preventivas, ao invés de inspeção e testes dos produtos finais. Neste mesmo contexto, Berthier (2007) afirma que o sistema está designado para ser implantado em nível de produção, transformação, transporte, distribuição, armazenamento, exposição à venda, consumo ou qualquer outra etapa que represente um risco à segurança do produto.

Souza (2003) afirma que a busca por alimentos provenientes de sistema de produção mais sustentáveis como os métodos orgânicos de produção, é uma tendência que vem se fortalecendo e se consolidando a nível mundial.

De acordo com Darolt (2016), a agricultura biodinâmica possui uma base comum com as demais formas de produção orgânica no que diz respeito à diversificação e integração das explorações vegetais, animais e florestais; à adoção de esquemas de reciclagem de resíduos vegetais e animais e ao uso de nutrientes de baixa solubilidade e concentração. As unidades de produção biodinâmicas, do ponto de vista mais amplo, têm sido consideradas como um estágio mais avançado da agricultura orgânica, pois possuem uma abordagem integrada da unidade de produção comparada a um organismo.

Visando fornecer um produto de qualidade, que não coloque em risco o bem estar de seus consumidores, este trabalho teve como objetivo apresentar uma proposta de implantação da ferramenta de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para uma fazenda, a qual fabrica e comercializa sorvete biodinâmico.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado em uma fazenda localizada no interior do Estado de São Paulo, que tem como objetivo a produção de sorvetes orgânicos e biodinâmicos, contendo o selo de produto orgânico e o selo Demeter.

A fazenda possui 30 colaboradores, sendo 3 deles responsáveis pela produção do sorvete e um pelo transporte e distribuição, os demais têm suas devidas tarefas em outras partes da fazenda.

O processo de fabricação foi dividido em dois dias consecutivos. No primeiro dia, foi preparada a massa base e as caldas, que são congeladas para serem utilizadas no dia seguinte. Já no segundo dia ocorreu a produção do sorvete e o processo de envase.

A preparação do sorvete iniciou-se com a escolha dos sabores, por ter uma produção variada. Dependendo do sabor do sorvete, é utilizada calda para enfeitar, podendo esta ser de frutas.

Foi necessário realizar um processo de limpeza adequado nas frutas, normalmente utilizando água sanitária diluída. Depois, essas frutas foram fervidas com água e açúcar, caso a fruta já fosse doce não é adicionado açúcar.

Após ser retirada da câmara fria, a massa base foi para o liquidificador e depois colocado na máquina de sorvete, onde bateu junto com outros ingredientes e já foi congelando na temperatura certa. Por último, ocorreu o processo de envase, que foi feito manualmente com colheres, o que exige rapidez e habilidade para que o sorvete não derreta.

Para a análise da produção, foram utilizados os setes princípios do sistema APPCC para a observação dos Pontos Críticos (PC) sendo eles:

- Análise de perigo;
- Identificação de pontos críticos de controle;
- Estabelecimento de limites críticos para cada ponto crítico de controle;
- Estabelecimento de procedimento de monitoramento;
- Estabelecimento de ações corretivas/preventivas;
- Estabelecimento de procedimentos de arquivamento de dados;
- Estabelecimento de procedimentos de verificação.

No princípio análise de perigo, para apoio na avaliação do processo, foi observado quais as matérias-primas empregadas, embalagem, vida útil, público alvo, técnicas de processamento, utilização de conservantes e as falhas que o produto pode ter seja na comercialização ou até mesmo na mão dos consumidores.

Para Tondo e Bartz (2014), os diferentes tipos de perigos podem provocar consequências de gravidade variável para os seres humanos, resultando em diferentes graus de severidade, que podem ser classificados como:

- a) Severidade baixa: quando o perigo biológico ou químico pode causar dano leve a saúde da pessoa, sem necessidade de hospitalização. No caso de perigo físico, a severidade baixa é atribuída ao desconforto ou dano psicológico;
- b) Severidade média: quando o perigo biológico ou químico pode causar hospitalização ou visita ambulatorial, mas com recuperação breve;
- c) Severidade alta: quando o perigo biológico ou químico pode causar óbito, doença crônica ou hospitalização prolongada e o perigo físico pode causar dano a integridade do consumidor.

Além de se analisar a severidade de cada perigo, deve-se avaliar o grau de risco em que estão envolvidos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2001) classifica o risco em graus, que variam de alto a moderado, baixo ou insignificante. Esses dados podem ser usados para determinar os locais apropriados para estabelecer os pontos críticos de controle, o grau de vigilância necessário e qualquer mudança no processo ou nos ingredientes que possa reduzir a intensidade do perigo existente.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O primeiro princípio do sistema APPCC, identificação e análise de perigo, corresponde à coleta e avaliação de informações a respeito de perigos significativos para a segurança do alimento e das condições que favorecem sua presença.

Conforme Lopes (2007), os perigos que causam danos à saúde ou à integridade do consumidor podem ser de origem química, física ou biológica, porém os perigos microbiológicos devem ser considerados prioritariamente, pois estão relacionados a doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Para a identificação dos perigos, podem ser utilizados dados epidemiológicos, consultas bibliográficas, informações técnicas de todos os aspectos relacionados com a produção, processamento, estocagem, distribuição e uso do produto.

Na empresa em estudo, verificou-se que, na produção de sorvetes biodinâmicos e orgânicos, não são utilizados conservantes, porém e os sorvetes são produzidos com ingredientes como gordura de palma, goma, frutas, leite em pó, gema, açúcar, creme de leite e leite. A matéria-prima base, o leite, oriunda do laticínio da própria fazenda, passa por técnicas de conservação como pasteurização e refrigeração.

Após a finalização da produção do sorvete, o processo de envase é manual (por meio do uso de colheres), tornando a produção mais lenta e menos produtiva e talvez não tão higiênica, já que os funcionários não utilizam luvas, existindo um contato inevitável do produto com as mãos. O transporte é realizado em ambiente não climatizado, por meio de caixas plásticas térmicas.

A embalagem do sorvete varia com o tipo de comercialização, como por exemplo: potes de plástico de 200 ml e 1 litro para o varejo e de papelão de 5 litros para restaurantes.

Referente à vida útil de produtos orgânicos e biodinâmicos, sua duração é em média 6 meses, por ser um produto que não utiliza conservantes. O público alvo de consumo deste tipo de produto é menor, seus consumidores buscam um produto altamente nutritivo, que seja 100% natural e também ligado a um estilo de vida alternativo.

Com base na observação da produção do sorvete, foi possível determinar os possíveis perigos e a determinação do risco e severidade (classificados na literatura como baixo, médio ou alto).

Os pontos de perigos identificados foram conservação da matéria-prima base para fabricação do sorvete, procedência da embalagem utilizada, procedimento de produção

do sorvete e envase, forma de transporte do produto final, sendo o risco e a severidade dos perigos classificados como médios.

No segundo princípio do APPCC, identificação dos pontos críticos de controle (PCC), não foram considerados aspectos da qualidade geral do produto. Conceitualmente, os PCC são definidos como pontos, etapas ou procedimentos nos quais podem ser aplicadas medidas de controle (preventivas), com o objetivo de manter um perigo sob controle. Em alguns processos produtivos, uma única medida preventiva pode eliminar completamente um ou mais perigos (ICMSF, 1997).

Ainda segundo o autor, não é necessário estabelecer um PCC para cada perigo. Entretanto, devem ser adotadas medidas que garantam a eliminação, prevenção ou redução de perigos. Se não for possível monitorar um PCC, ou controlar uma situação de perigo, deve-se dar maior atenção aos PCC anteriores ou posteriores, possíveis de serem monitorados e capazes de manter a operação efetivamente sob controle.

No terceiro princípio do APPCC, estabelecimento dos limites críticos, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Portaria n ° 379, de 26 de abril de 1999, os sorvetes devem ser mantidos a uma temperatura máxima de -18°C (no produto). Quanto à exposição de venda, é tolerada a temperatura de -12°C (no produto). Já nos equipamentos de comercialização ambulante, sem unidade de refrigeração própria, é tolerada -5°C (no produto).

A legislação brasileira determina que o sorvete contenha, no mínimo, 2,5% de gordura e 2,5% de proteína, sendo estes de origem láctea ou parcialmente substituídos por produtos não lácteos. Outros ingredientes, como frutas ou pedaços de frutas, açúcares, produtos de cacau e/ou outras substâncias alimentícias, podem ser adicionados também, desde que não ocorra descaracterização do produto (BRASIL, 1999).

De acordo com Tozato et al. (2007), o controle da temperatura de estocagem, a embalagem e o transporte segue os seguintes parâmetros:

O controle de estocagem é fundamental na manutenção da qualidade do sorvete. O sorvete não deve ser estocado acima de -18 °C e as flutuações na temperatura devem ser evitadas, pois afetam negativamente a textura do produto e contribuem para a desidratação superficial;

O corpo, a textura, o sabor e a cor do sorvete são fatores importantes para a sua aceitação. As alterações desses parâmetros podem acarretar perda de qualidade do sorvete

ao longo da estocagem, que seria a falta de estabilidade do complexo sistema físico-químico em que se constitui;

Estes caminhões devem estar livres de odores residuais que possam afetar o sabor e odor do sorvete a ser transportado. A temperatura de transporte deve ser mantida entre  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $-30^{\circ}\text{C}$ ;

A embalagem, especificada corretamente para cada tipo de alimento e processamento, deve proteger o produto alimentício de fatores como oxigênio, luz, umidade, absorção de odores estranhos, perda de valor nutricional e de aroma e contaminação microbiológica, entre outros, permitindo que ele atinja a vida útil desejada.

No quarto princípio do APPCC, estabelecimento dos procedimentos de monitoração que, segundo a NBR ISO 22000, o processo de monitoramento é a condução de uma sequência planejada de observações ou de medições para avaliar se as medidas de controles estão operando de conforme o planejado (ABNT, 2006).

A Quadro 1 apresenta os pontos críticos de controle no processamento do sorvete e na logística, descrevendo etapas, o que, quando e como monitorar, responsável e limite crítico para a descoberta de erros prejudiciais ao produto.

Os PCC a serem monitorados são: o envase e o transporte. No caso do envase, serão monitorados a temperatura do ambiente e o processamento em si, o qual ocorrerá em cada 20 minutos, o responsável pela monitoração será um supervisor utilizando um termômetro para controle da temperatura ambiente e um cronômetro para controlar o processo de envase de forma que seja ágil. Já em relação ao transporte, irá ocorrer a monitoração do processo logístico, da saída da câmara refrigeradora até o caminhão e também da temperatura ambiente do veículo, esse processo será feito a cada 30 minutos pelo gerente, monitorando a equipe para que o procedimento ocorra de forma ágil e utilizando um termômetro para o controle da temperatura do ambiente, para que assim seja mantida entre  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Quadro 1 - Processamento do Sorvete

Etapa	Envase	Transporte
O que monitorar	Temperatura e processo	Logística e temperatura
Quando	A cada 20 minutos	A cada 30 minutos
Como	Monitoramento através de termômetro e cronometro	Monitoramento da equipe, termômetro e cronometro
Responsável	Supervisor	Gerente
Limite crítico		A temperatura de transporte deve ser mantida entre -20°C a -30°C

No quinto princípio do APPCC, estabelecimento das ações corretivas, foi observado que é necessário estabelecer medidas que garantam a segurança do processamento do sorvete.

O ponto crítico de controle inicialmente encontrado foi o processo de envase, as medidas a serem tomadas para que não ocorra a perda na qualidade do produto seria a instalação de dois ou três ares condicionados na sala de envase, para ter controle da temperatura do ambiente, e a empresa poderia providenciar uma máquina de envase, assim o sorvete teria um padrão de qualidade.

O outro ponto crítico de controle observado foi o transporte, e como solução a medida ideal seria o investimento em um caminhão refrigerado, para que a temperatura durante a distribuição e entrega seja mantida e não ocorra a perda de qualidade e até mesmo do produto.

#### 4 CONCLUSÕES

Com base na literatura, foi possível observar a importância da aplicação da ferramenta de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para as indústrias alimentícias, por meio de tal método, é possível oferecer aos seus consumidores produtos de qualidade.

Através de cinco dos sete princípios do APPCC foram localizados os pontos que influenciam na perda de qualidade do produto, que foram: os processos de envase e transporte, para os quais foram propostas melhorias como a instalação de ares condicionados na sala de envase, máquina de envase e um caminhão refrigerado. A identificação dos perigos e seus controles permite uma produção mais ágil e produtiva, de forma higiênica e com um produto de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ABIS. **Afinal, sorvete faz bem ou mal para a saúde?** Disponível em: <[http://www.abis.com.br/noticias\\_2012\\_5.html](http://www.abis.com.br/noticias_2012_5.html)>. Acesso em: 16 out. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 22000: Sistemas de gestão da segurança de alimentos — Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos.** 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria n ° 379, de 26 de abril de 1999.** Disponível em: <[http://www.ital.sp.gov.br/tecnolat/arquivos/palestras\\_tecnolactea/edson\\_abis.pdf](http://www.ital.sp.gov.br/tecnolat/arquivos/palestras_tecnolactea/edson_abis.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2016.
- BERTHIER, F. M. Ferramentas de gestão da segurança de alimentos: APPCC e ISO 22000 (uma revisão). 2009.
- CORREIA, R. T. P. et al. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 2, p. 251-256, 2008.
- DAROLT, M. R. As principais correntes do movimento orgânico e suas particularidades. **DAROLT, MR Agricultura orgânica: inventando o futuro. Londrina: IAPAR**, p. 18-26, 2002.
- DE ARAÚJO, A. L.; BITTENCOURT, J. V. M.; DOS SANTOS, M. H. R. Implementação das ferramentas da qualidade em gelados comestíveis. **Revista Científica on-line-Tecnologia, Gestão e Humanismo**, v. 5, n. 1, 2015.
- DÜRR, J. W. Controle de qualidade e aumento da competitividade da indústria láctea. **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas: Industrialização. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite**, p. 81-94, 2006.
- FURTINI, L. L. R; ABREU, L. R. de; Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência Agrotécnica**. Lavras, v.30, n.2, p.358-363, mar/abr., 2005.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos.** São Paulo, 1997. 377p.
- LOPES, R. L. T. **Os sete princípios do APPCC.** 2007. 20 f. Tese (Doutorado) - Curso de Apagar, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais Cetec.
- MAGALHÃES, P. de J.; BROIETTI, F. C. D.; Gestão de Qualidade na Elaboração de Sorvetes. **UNOPAR Científica Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 9, n. 1, 2010.
- OMS. **HACCP: Instrumento Essencial para Inocuidade de Alimentos.** Argentina, 2001.

PEREIRA, F. L. et al. Controle da qualidade em uma fábrica de sorvetes de pequeno porte. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA IFMG CAMPUS BAMBUÍ, 8. Minas Gerais. **VIII Jornada Científica**. Minas Gerais.

SOUZA, M. C. M. Aspectos institucionais do sistema agroindustrial de produtos orgânicos. **Revista Informações Econômicas, SP**, v. 33, n. 3, 2003.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistema de gestão da segurança de alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 263 p., 2014.

TOZATO, R. C.; SILVA, R. G. G.; SILVA, M. S. L. **Produção artesanal e industrial de sorvete**. 2007.