Análise De Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC

Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP

A contaminação dos alimentos por organismos que causam enfermidade no homem tem várias fontes. Muitos desses organismos integram a microbiota intestinal normal dos animais produtores de alimentos, causando pouco ou nenhum dano à sua saúde. A carne, o leite e os ovos que eles produzem podem ser contaminados através dos alimentos que eles consomem, pelo uso indevido de produtos veterinários ou por práticas inadequadas na fazenda, como acumulação de lixo e outros resíduos em locais inadequados. Podem ser contaminados, ainda, durante a etapa de processamento devido ao mau funcionamento ou limpeza inadequada do equipamento, uso de material de limpeza não indicado para a finalidade, infestações de insetos e roedores, ou ainda devido a um armazenamento inadequado. Após a industrialização, os alimentos continuam expostos à contaminação e/ou a condições que permitam a multiplicação dos já existentes (podendo alcançar níveis de dose infectante) nos centros de distribuição, supermercados e mercearias e, finalmente, na casa do consumidor. Dados da Organização Mundial da Saúde indicam que mais de 70% dos casos de enfermidades transmitidas pelos alimentos têm origem no seu manuseio inadequado pelo consumidor final (ALMEIDA, 2006).

O sistema HACCP foi desenvolvido pela Pillsbury Company para resolver os problemas de inocuidade levantados pela NASA em 1959 para os "alimentos espaciais" destinados aos primeiros voos tripulados. Um caso de diarreia em uma cápsula espacial teria consequências catastróficas e, desta forma, era necessário garantir que o alimento não contivesse microorganismos patogênicos ou suas toxinas (ALMEIDA, 2006).

Até aquele momento, a metodologia disponível para avaliar a qualidade microbiológica de um lote de alimento baseava-se na análise do produto final. No entanto, o Dr. Howard Bauman, cientista que coordenou a equipe de desenvolvimento do HACCP, concluiu que esses métodos tradicionais nunca permitiria garantir a inocuidade do alimento, além de serem inadequados operacionalmente, já que essas análises destroem o alimento para atestar que estava ou não próprio para o consumo. Para demonstrar sua tese, analisou um cenário plausível: um lote de alimento que se apresenta contaminado por Salmonella, à razão de 1 em cada 1.000 unidades de produto (estimação de defeito 0,1 %). Um plano de amostragem que indica a análise de 60 unidades do lote teria uma probabilidade de mais de 94% de não detectar nenhuma das unidades contaminadas e, consequentemente, aprovar erroneamente o lote contaminado. A conclusão foi que seria necessário o estabelecimento de controles em todo o processo: na matéria prima, no processamento, no ambiente e nos operários envolvidos (ALMEIDA, 2006).

Assim, foi desenvolvido o sistema HACCP, que tem caráter preventivo e que busca a produção de alimentos inócuos através da identificação de perigos em uma determinada linha de produção. É baseado em um sistema de engenharia conhecido como Análise de falhas, modos e efeitos (*Failure, Mode and Effect Analysis - FMEA*) em que, com base em observações prévias de cada etapa do processamento, são previstos os possíveis problemas, bem como suas prováveis causa e efeitos, para então estabelecer um mecanismo de controle preventivo.

Este sistema é uma ferramenta de gerenciamento sistemático e contínuo da segurança do alimento, baseado em ciência, que oferece um programa efetivo de controle de perigos, de forma racional, lógica e abrangente. O fundamento do HACCP é baseado na prevenção e não na inspeção do produto final. Busca-se identificar possíveis vias de contaminação e as medidas de controle. Uma vez que as prováveis formas de contaminação do alimento são conhecidas, a prevenção torna-se simples e óbvia, e a inspeção e as análises laboratoriais passam a ser mecanismos de apoio.

Os princípios do HACCP são aplicáveis a toda e qualquer atividade relacionada à produção de alimentos, entretanto um plano HACCP é específico para cada alimento elaborado pelo estabelecimento. Por isso se diz que o HACCP é um sistema "produto-processo específico".

As diretrizes do *Codex Alimentarius* para aplicação do sistema de Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP), ou Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), são tomadas como ponto de referência para as exigências internacionais de inocuidade de alimentos. Para que a aplicação do sistema HACCP tenha êxito é necessário que a gerência e o pessoal envolvido se comprometam e participem ativamente.

A aplicação dos princípios do sistema APPCC é de responsabilidade de cada empresa. Entretanto, os governos e o setor produtivo reconhecem a dificuldade para aplicação efetiva desse sistema nas empresas de pequeno porte e ou menos desenvolvidas. Embora uma flexibilização apropriada à empresa seja importante, devem ser aplicados os sete princípios nos quais o sistema se baseia. Entre os aspectos considerados estão a natureza da atividade e o porte da empresa, os recursos humanos e financeiros, a infra-estrutura, os procedimentos, os conhecimentos e as limitações práticas. As empresas de pequeno porte e ou menos desenvolvidas nem sempre dispõem dos recursos e conhecimentos especializados necessários. Nesse caso, podem obter assessoramento especializado com as associações comerciais e industriais, os especialistas independentes e as autoridades reguladoras. A FAO/OMS (s.d) elaborou um guia para orientar a aplicação do APPCC em empresas de pequeno porte e ou menos desenvolvidas, e as recomendações para superar os obstáculos inerentes.

De acordo com o *Codex alimentarius*, para a implantação do APPCC são necessárias 5 etapas preliminares:

1) <u>Criação de uma equipe multidisciplinar</u> (produção, controle de qualidade, compras, manutenção, higiene, pesquisa e desenvolvimento, logística, etc) que detenha conhecimentos técnicos sobre o processo de produção do alimento alvo do plano, bem como sobre os potenciais perigos biológicos, químicos e físicos associados ao produto e ao processo. Desta forma, quando apropriado, deve contar com especialistas em agronomia, medicina veterinária, produção, microbiologia, medicina, saúde pública, tecnologia de alimentos, saúde ambiental, química e engenharia, conforme o assunto em particular.

2) <u>Descrição do alimento</u> com foco nas características relevantes para a sua inocuidade, tais como composição, estrutura físico/química, embalagem, validade, condições de armazenamento e métodos de distribuição. Os ingredientes utilizados na formulação do produto também devem ser considerados, objetivando compreender os perigos que cada matéria prima pode oferecer ao produto final.

3) <u>Descrição do uso proposto</u> (Ex: produto necessita de cocção ou deve ser consumido gelado) <u>e dos consumidores alvo</u>, que podem variar do público em geral a um segmento específico da população, como bebês, idosos, pacientes imunodeprimidos, etc.

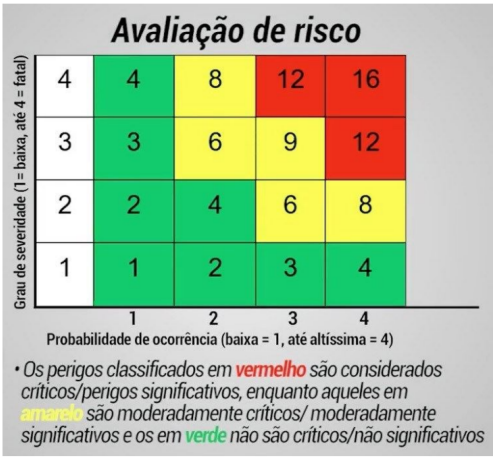
4) <u>Elaboração de um diagrama de fluxo – Fluxograma:</u> descritivo de todas as etapas do processo produtivo do alimento.

5) <u>Confirmação do fluxograma</u> na planta de processamento, objetivando o ajuste adequado de etapas descritas incorretamente.

Após a realização destas cinco etapas preliminares, iniciam-se a as atividades dos sete princípios do APPCC estabelecidos pelo *Codex*, descritos a seguir:

1. **Análise de perigos:**

A equipe do APPCC deve listar todos os perigos em cada etapa do fluxograma de produção do alimento e as medidas de controle para cada perigo considerado. Então, deve identificar os perigos que sejam significativos, ou seja, aqueles perigos que representam um risco razoável para o consumidor, em cada etapa. Risco é uma função da probabilidade do perigo ocorrer e da severidade dos efeitos adversos à saúde. No entanto, essas informações devem ter embasamento científico e/ou epidemiológico. A literatura disponibiliza diferentes matrizes de risco, que variam em complexidade, para auxiliar essa análise. Exemplo a seguir.



Fonte: Educapoint: https://www.educapoint.com.br/blog/industria-leite/analise-de-perigos/

Uma correta análise é de extrema importância, tendo em vista que erros na identificação dos perigos podem resultar em lacunas no sistema de segurança dos alimentos ou em custo desnecessário à produção.

2. Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCC):

O sistema APPCC tem como finalidade principal o controle dos PCC. Caso for identificado um perigo que deva ser controlado, porém nenhum PCC tenha sido encontrado (eventualmente pela falta de uma medida de controle disponível), deve-se considerar a possibilidade de modificar o produto, etapa ou processo.

Ponto Crítico de Controle pode ser entendido como qualquer etapa do fluxograma de produção em que é possível aplicar medidas de controle sobre um ou mais perigos e cujo controle é essencial para evitar, eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis.

Atenção, um PCC não pode ser confundido com um Ponto de Controle (PC), tendo em vista que este último é controlado pelas Boas Práticas, que já devem estar implementadas.

Um processo pode ter um, vários ou nenhum PCC. O importante na análise é que, para cada perigo identificado no fluxograma, exista uma etapa de controle no processo, caso contrário, mudanças no alimento ou processamento são necessárias para a inclusão de uma medida de controle.

É comum o uso de árvores decisórias para a determinação de PCC. Um exemplo desta ferramenta é apresentado na figura 1, onde ao seguir o roteiro de questões oferecidas, é possível classificar o perigo identificado como PCC ou PC.

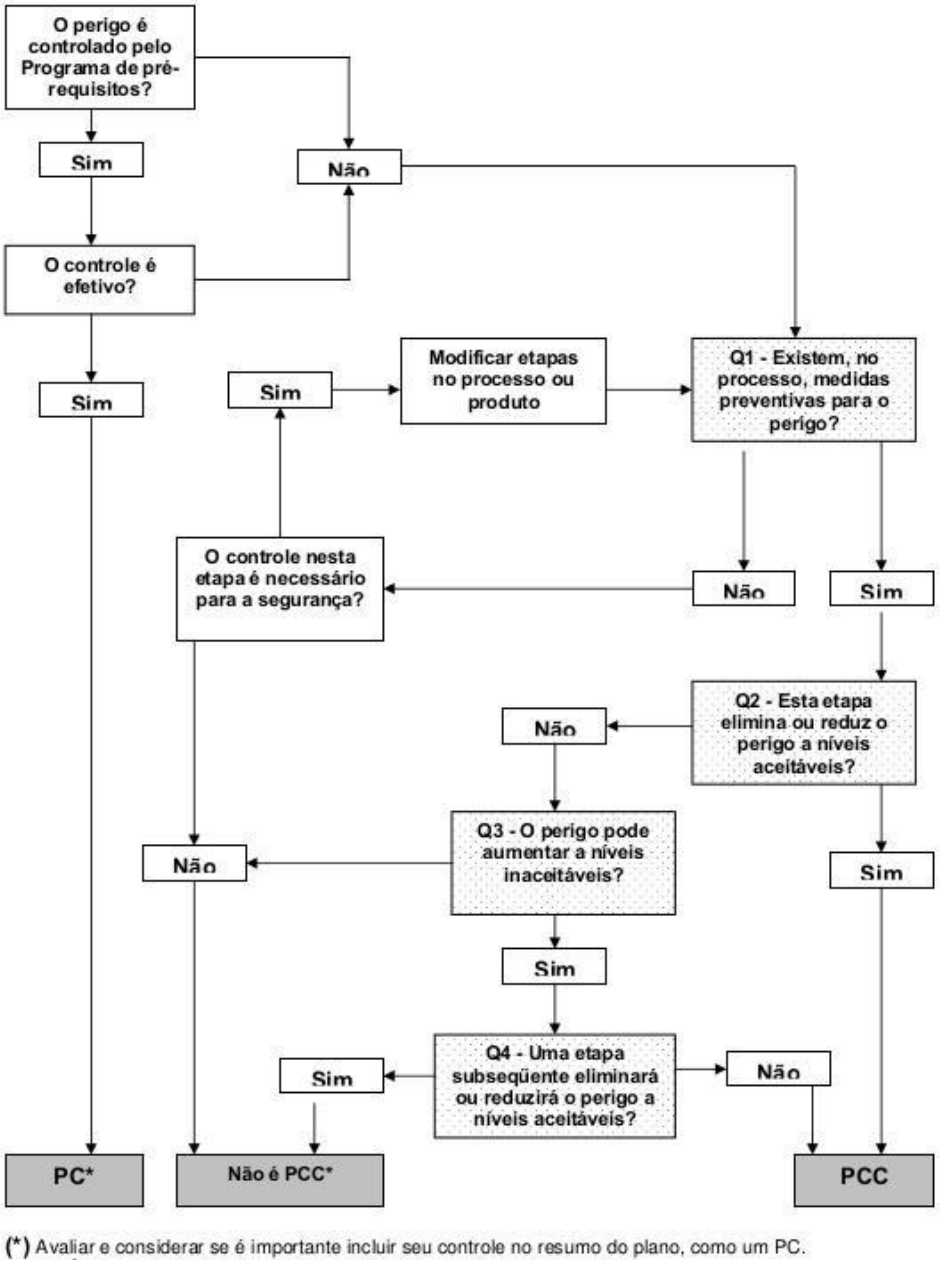


Figura 1. Árvore decisória para a determinação de PCC.
Fonte: Princípios de um sistema APPCC, Conselho Regional de Química – Região IV.

3. Estabelecimento de limites críticos para cada PCC:

Limite crítico é um parâmetro que representa a linha de corte, entre um resultado ou situação aceitável daquilo que é inaceitável, ou seja, entre o seguro e o inseguro. Por este motivo, devem ser mensuráveis de maneira simples e rápida, além de permitir uma clara avaliação do *status* de controle do PCC. Critérios frequentemente utilizados incluem medidas de temperatura, tempo, teor de umidade, pH, Aw, cloro disponível, hermeticidade da embalagem, quantidade de nitrito/nitrato ou de nisina.

4. Monitoramento do PCC:

O monitoramento é a medida ou observação programada de um PCC em relação aos seus limites críticos. Os procedimentos de monitoramento devem ser capazes de detectar perda de controle no PCC. Além disso, o monitoramento deve fornecer essa informação em tempo de serem realizados os ajustes necessários para garantir o controle do processo, evitando a violação dos limites críticos. Normalmente são utilizadas medições físicas, químicas ou sensoriais, como a visão (observação visual).

5. Estabelecimento de ações corretivas:

Devem ser estabelecidas as ações corretivas a serem aplicadas, sobre o produto e sobre o processo, sempre que o monitoramento indicar desvio dos limites críticos num PCC. Essas ações devem assegurar a retomada do controle no PCC.

6. Estabelecimento dos procedimentos de verificação:

São procedimentos de verificação:

- Validação – deve ser realizada antes da implementação do plano e serve para avaliar se os elementos essenciais têm embasamento científico e são suficientes para controlar os perigos associados com o produto/processo. As atividades incluem uma revisão científica e técnica do embasamento para cada uma das partes do plano HACCP, desde a análise dos perigos até a estratégia para verificação de cada PCC;

- Verificação do Plano APPCC – objetiva confirmar se o sistema está funcionando de modo eficaz. Deve ocorrer pelo menos anualmente ou sempre que se observe: mudanças no produto ou processo; resultados adversos de uma auditoria; desvios frequentes nos PCC; novas informações sobre perigos ou medidas de controle; novas práticas de distribuição ou de manipulação pelo consumidor. As ações incluem auditoria (interna, externa, serviço oficial) e análise do produto final;

- Verificação dos PCC - objetiva confirmar se PCC está funcionando de modo eficaz. Deve ocorrer sempre que houver (re)emergência de algum perigo associado ao produto; verificação mostrar tendência de desvios frequentes dos limites críticos ou ausência de desvios; novas informações sobre limites críticos; mudança no método de monitoramento. As ações incluem calibração dos instrumentos, revisão dos registros de calibração, amostragem e análises laboratoriais dirigidas, revisão dos registros de monitoramento dos PCC;

- Verificação dos desvios e das ações corretivas (produto e processo).

7. Estabelecimento de registros:

Os registros são fontes essenciais de informação, além de constituir-se em prova documental de que os PCC operam dentro dos limites críticos e de que os desvios são tratados de maneira apropriada. Os registros que devem fazer parte do Plano APPCC:

- toda a documentação utilizada na elaboração do plano (leis, artigos científicos, dados de especialistas consultados, manual de fabricante etc);

- todos os registros de monitoramento dos PCC;

- todos os registros das ações corretivas tomadas;

- todos os registros das atividades de verificação (das auditorias e dos laudos de análises).

Se o método de registro escolhido for computadorizado, devem-se prever medidas de segurança para evitar que os registros sejam adulterados criminosamente. O arquivamento destes registros deve ser correspondente, no mínimo, à vida de prateleira do produto.

Os formulários devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Título do formulário
- Nome da empresa
- Identificação do produto (incluindo tamanho, linha de produção, código, etc.)
- Resultados das medidas ou observações reais
- Limites críticos
- Assinatura do operador
- Assinatura do supervisor/ revisor do registro
- Data da revisão

Um sistema APPCC implantado e implementado de forma adequada, aumenta a responsabilidade e o grau de controle da indústria de alimentos, pois o controle durante as etapas de produção reduz a necessidade de testes no produto final, aumenta a confiança do consumidor e resulta num produto comercialmente mais viável. Além disso, facilita o cumprimento de exigências legais, permite o uso mais eficiente de recursos, acarretando em redução de custos com condenação de produtos (matérias-primas, insumos de produção, tempo e força de trabalho desperdiçados), e uma resposta mais imediata para as questões de inocuidade de alimentos.

Referências:

BERTOLINO, M.T. Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia: Ênfase na segurança dos alimentos. Porto Alegre – Artmed, 323p, 2010.

ALMEIDA, C.R. O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2006/if_haccp.pdf. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

DIAS, J.; HEREDIA, L.; UBARANA, F.; LOPES, E. Implementação de sistemas da qualidade e segurança dos alimentos I. Londrina: Midiograf II, v.1, 160p, 2010.

FAO/WHO. FAO/WHO guidance to governments on the application of HACCP in small and/or less-developed food businesses, 86 p., s.d. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43598/9789241595032_eng.pdf?sequence=1. Acesso em: 22 de agosto de 2019.

FORSYTHE, S.J.; Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: Artmed, v.1, p.424, 2002.

RASZL, S.M.; ORE, N.D.B.; CUELLAR, J.A.; ALMEIDA, C.R. HACCP: Instrumento essencial para a inocuidade de alimentos. Buenos Aires, Argentina: Organização Pan Americana da Saúde – OPAS/INPPAZ, 333p, 2001.