

**RAFAEL BUSCATO DOS SANTOS**

***Food Defense – Como proteger as indústrias alimentícias  
brasileiras de ataques deliberados e intencionais***

São Paulo

2015

**RAFAEL BUSCATO DOS SANTOS**

***Food Defense – Como proteger as indústrias alimentícias  
brasileiras de ataques deliberados e intencionais***

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  
2015

**RAFAEL BUSCATO DOS SANTOS**

***Food Defense – Como proteger as indústrias alimentícias  
brasileiras de ataques deliberados e intencionais***

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  
2015

Gostaria de dedicar este trabalho a minha família, em especial a minha esposa Jéssica Bravin Carmello dos Santos, por toda paciência, carinho e apoio.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a toda minha família, em especial aos meus pais que com muito carinho e apoio, acreditaram em mim, me ensinaram a ser honesto, ético e ter caráter. Além disso, disponibilizaram recursos para que eu pudesse ter uma excelente educação e uma exemplar formação acadêmica.

As minhas avós, as quais sempre estimularam minha educação, com seus ensinamentos didáticos desde os primeiros anos de minha vida.

Especialmente, gostaria também de agradecer a minha esposa, Jéssica Bravin Carmello dos Santos, que me acompanha e me apoia para sermos pessoas melhores e mais evoluídas.

E finalmente, gostaria de agradecer a Universidade de São Paulo, o corpo docente, a direção e a administração de campus que fizeram e fazem parte de toda a minha evolução acadêmica. Desde a graduação em Engenharia Química no campus da USP em Lorena (Escola de Engenharia de Lorena), passando pela primeira pós-graduação lato sensu no campus da USP em Ribeirão Preto (Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto) e agora com a segunda pós-graduação lato sensu no campus da USP em São Paulo (Escola de Politécnica de São Paulo).

*“O que dá o verdadeiro sentido ao encontro  
é a busca, e é preciso andar muito para se  
alcançar o que está perto.”*

José Saramago.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar o conceito de *Food Defense* e maneiras para proteger as indústrias alimentícias brasileiras de ataques deliberados e intencionais. A metodologia utilizada baseia-se na combinação da ferramenta TACCP apresentada no guia *Publicly Available Specification PAS 96* e do uso do software de origem militar CARVER + Shock, disponibilizado pelo FDA (*United States Food and Drugs Administration*) e com isto foi criada uma matriz de identificação das vulnerabilidades da organização em estudo. Como resultado, o trabalho apresenta 45 procedimentos julgados fundamentais para o sucesso do programa de *Food Defense* e com a aplicação destas práticas, conclui-se que é possível mitigar as vulnerabilidades e eliminar ameaças que poderiam afetar a capacidade de fornecer produtos alimentícios com qualidade e seguros para o consumo humano.

Palavras-Chave: *Food Defense*. Contaminação intencional de alimentos. ABNT NBR ISO 22000:2006. ABNT ISO/TS 22002-1:2012. Indústrias alimentícias brasileiras.

## ABSTRACT

The purpose of this paper is to present Food Defense concepts and ways to protect Brazilian food manufacturers against deliberate and intentional attacks. The methodology is based on the combination of TACCP (Threat Assessment Critical Control Point) available on Publicly Available Specification PAS 96 and the application of software CARVER + Shock, provided by FDA (United States Food and Drugs Administration), thus a matrix was created showing company's vulnerabilities. As a result, this study presents 45 procedures deemed critical to the success of the Food Defense program and applying these practices, it is possible to mitigate the vulnerabilities and eliminate threats that could affect the ability to provide food products with quality and safe for human consumption.

**Keywords:** Food Defense. Intentional food contamination. ISO 22000. ISO/TS 22002-1. Brazilian food manufacturers.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	–	Pirâmide de Excelência da Qualidade na Indústria Alimentícia	5
Figura 02	–	Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade	7
Figura 03	–	Interação em um sistema baseado em <i>Food Safety</i>	9
Figura 04	–	Espectro das Contaminações dos Alimentos	11
Figura 05	–	Organizações com programa de <i>Food Defense</i>	17
Figura 06	–	Exemplo de cadeia de abastecimento alimentícia	19
Figura 07	–	Fluxograma de uso da ferramenta TACCP	21
Figura 08	–	Fluxograma de processo da empresa em estudo feito com software	26
Figura 09	–	Exemplo de pergunta sobre a empresa em estudo feita pelo software	26
Figura 10	–	Exemplo das vulnerabilidades da empresa em estudo apontadas pelo software	27

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 – Ameaças para cadeia de abastecimento alimentícia	12
Tabela 02 – Perfis dos executores de ameaças	14
Tabela 03 – Exemplo de matriz da ferramenta TACCP	20
Tabela 04 – Equipe de <i>Food Defense</i> da organização em estudo	25
Tabela 05 – Matriz de avaliação das vulnerabilidades	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>5S</b>	Cinco Senso
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>APPCC</b>	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
<b>BSI</b>	<i>The British Standards Institution</i>
<b>CPNI</b>	<i>Center of Protection of National Infrastructure</i>
<b>FAO</b>	<i>The Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
<b>FDA</b>	<i>United States Food and Drugs Administration</i>
<b>FSMA</b>	<i>Food Safety Modernization Act</i>
<b>FSSC</b>	<i>Food Safety System Certification</i>
<b>HACCP</b>	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i>
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>ISO / FDIS</b>	<i>Final Draft of International Standard</i>
<b>ISO / TS</b>	<i>Technical Specification</i>
<b>MS</b>	Ministério da Saúde
<b>NASA</b>	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>OHSAS</b>	<i>Occupational Health Safety Assessment Series</i>
<b>OIT</b>	Organização Internacional do Trabalho
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PAS</b>	<i>Publicly Available Specification</i>
<b>PNQ</b>	Prêmio Nacional da Qualidade
<b>PPR</b>	Programa de Pré-Requisitos
<b>RDC</b>	Resolução da Diretoria Colegiada
<b>SA</b>	<i>Social Accountability</i>
<b>SVS</b>	Secretaria de Vigilância em Saúde
<b>TACCP</b>	<i>Threat Assessment Critical Control Point</i>

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	OBJETIVO	3
1.2	ESCOPO	3
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1	GESTÃO DA QUALIDADE	4
2.2	SISTEMAS DE GESTÃO – ISO 9001	6
2.3	SISTEMAS DE GESTÃO – ISO 22000	7
2.4	TIPOS DE AMEAÇAS E MOTIVAÇÕES	11
2.5	PERFIS DOS EXECUTORES DAS AMEAÇAS	13
2.6	<i>BIOTERRORISM ACT e FOOD SAFETY MODERNIZATION ACT</i>	15
2.7	PAS 220 e PAS 96	17
2.8	AVALIAÇÃO DAS VULNERABILIDADES	19
2.8.1	TACCP ( <i>Threat Assessment Critical Control Point</i> )	19
2.8.2	CARVER + Shock	21
2.8.3	Checklists	22
3	ESTUDO DE CASO	23
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	23
3.2	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	24
3.3	METODOLOGIA APLICADA	24
3.3.1	Equipe de <i>Food Defense</i>	24
3.3.2	Gestão de Pessoas	29
3.3.3	Controle de Acessos Físicos	30
3.3.4	Segurança Física e Patrimonial	31
3.3.5	Controles de Acessos Virtuais	32
3.3.6	Fornecedores	33
3.3.7	Linha de Produção	34
4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	37
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

## 1 INTRODUÇÃO

A transição do Século XX para o Século XXI era marcada por muitas mudanças e também por muitas expectativas, como por exemplo a revolução da informação, da comunicação e dos transportes, o avanço da globalização baseado em uma economia em rede, interdependente e sustentada pelas tecnologias da informação. Porém um acontecimento em 11 de setembro de 2001 acarretou em uma ruptura, nunca antes imaginada, na história da humanidade. Eram quase 9 horas de uma linda manhã na cidade de Nova Iorque, quando um avião de passageiros se choça com um dos símbolos do imperialismo norte-americano, o *World Trade Center*. E como se não bastasse o ocorrido inicial, em menos de 30 minutos, um segundo avião de passageiros se choça com a segunda torre gêmea do mesmo complexo de escritórios, sendo que ao todo quase 3.000 pessoas perderam suas vidas neste acontecimento trágico orquestrado pela organização terrorista Al Qaeda, liderada por Osama bin Laden (CNN, 2014).

Esta ruptura abalou intensamente a grande maioria das pessoas, forçando novas mudanças, além de novas expectativas para o Século XXI e consequentemente para todo o decorrer futuro da História do planeta Terra, sendo que o recente fato histórico descrito acima é de extrema importância para o desenvolvimento deste trabalho, pois acarretou na criação de novos paradigmas em diversas áreas, desde a criação de novas regras de segurança nos aeroportos até a criação de novos requisitos para proteger a cadeia de fabricação de alimentos.

Desta maneira, o presente trabalho irá abordar a cadeia de fabricação de alimentos e produtos afins, com foco em *Food Defense*, conceito que pode ser descrito como um conjunto de ações desenvolvidas para prevenir ataques deliberados e contaminações intencionais na cadeia de fabricação de alimentos. Sendo que os agentes das contaminações podem ser conhecidos, como por exemplo presença de produtos químicos ou substâncias alergênicas, presença de partículas físicas, presença de perigos biológicos ou microrganismos patógenos, e até mesmo presença de perigos radioativos ou outros potenciais agentes altamente tóxicos e que não são detectados e/ou inativados pelo sistema de *Food Safety*, conceito que pode ser descrito como um conjunto de ações desenvolvidas para prevenir contaminações acidentais na cadeia de fabricação de alimentos. (MOTARJEMI et al, 2014).

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar práticas implementadas numa indústria alimentícia para proteção da mesma contra potenciais ataques deliberados e intencionais na cadeia de fornecimento.

## 1.2 ESCOPO

A prevenção de ataques deliberados e intencionais na cadeia de fabricação de alimentos e produtos afins é denominada *Food Defense* e o escopo deste trabalho será abordar tópicos para a proteção das indústrias alimentícias brasileiras de pequeno e médio porte, que normalmente não podem consultar e/ou contratar um especialista sobre o tema. Em complemento, o trabalho é direcionado para equipes gerenciais e restritas, as quais tem o intuito de melhorar o Sistema de Gestão da Qualidade, aumentando a robustez das boas práticas de fabricação dentro das respectivas empresas fabricantes de alimentos, lembrando que o estudo de caso apresentado deve ser utilizado como referência para outras empresas, pois cada organização deve adaptar as informações pertinentes para sua respectiva realidade, operações e produtos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

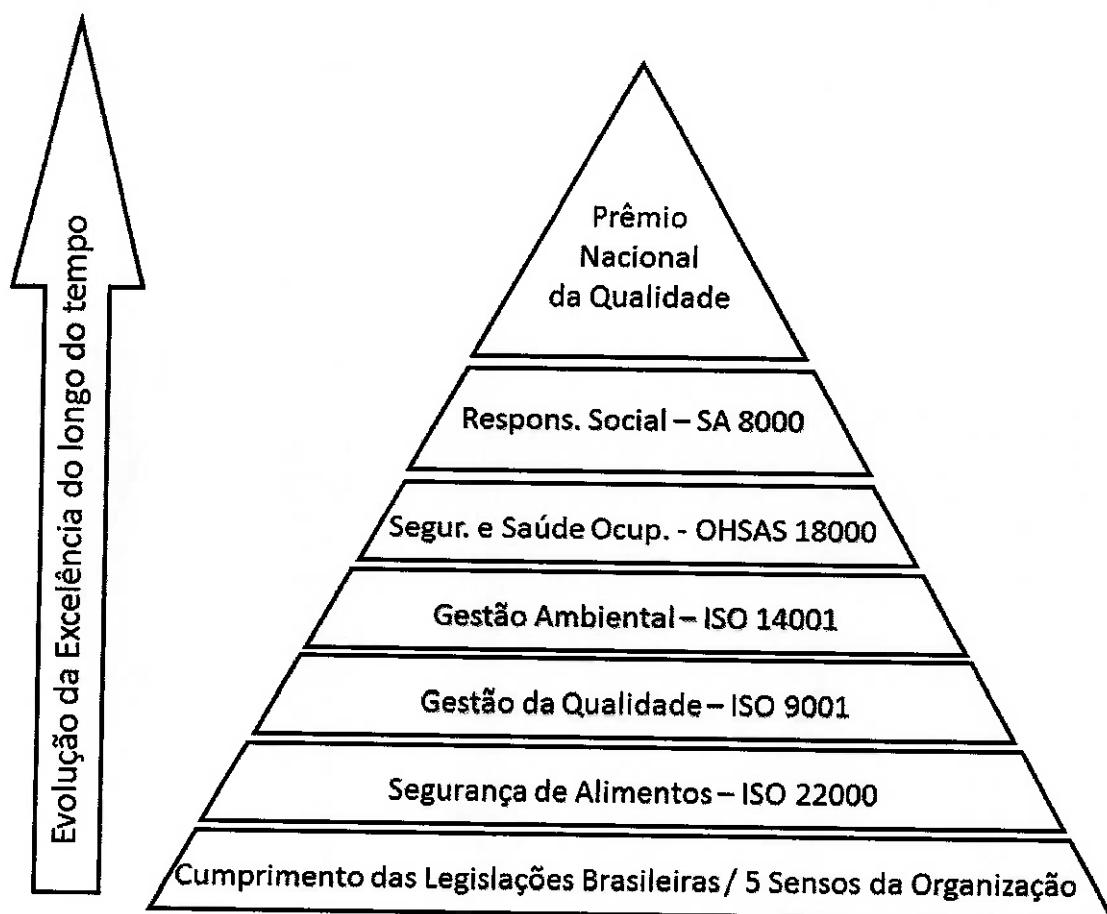
### 2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

Em 1987, era apresentada a primeira norma de Gestão da Qualidade pela ISO (a Organização Internacional para a Padronização - *International Organization for Standardization*) e posteriormente, as normas da família ISO 9000 demarcariam o início de uma nova era no gerenciamento da qualidade nas organizações, pois auxiliaram na implementação e execução efetiva da Gestão da Qualidade (ISO A, 2015).

- ISO 9000: norma que apresenta fundamentos e terminologias para o gerenciamento do Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 9001: norma que fornece requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade, incluindo requisitos regulatórios, para que as organizações forneçam produtos que atendam às necessidades dos clientes, mantendo-os continuamente satisfeitos;
- ISO 9004: norma que está baseada em diretrizes que consideram a eficiência e eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade, por meio do sucesso sustentável das organizações e consequentemente da satisfação dos respectivos clientes e de outras partes interessadas, como por exemplo acionistas, fornecedores e a sociedade.
- ISO 19011: norma que apresenta orientações para auditorias do Sistema de Gestão da Qualidade.

De acordo com a própria ISO, a ISO 9001:2008 é a norma de gestão mais difundida em todo o mundo (em mais de 1 milhão de organizações, em mais de 170 países), sendo aplicável às mais distintas organizações, não importando o tamanho, o tipo e o segmento de atuação (ISO B, 2015). Na indústria alimentícia, a utilização dos conceitos presentes na norma ISO 9001 normalmente tem papel complementar aos conceitos da norma ISO 22000, a qual representa uma importância maior na Gestão da Qualidade, conforme apresentado na Figura 01 – Pirâmide de Excelência da Qualidade na Indústria Alimentícia.

Figura 01 – Pirâmide de Excelência da Qualidade na Indústria Alimentícia



Fonte: Adaptado de Treinamento de FOOD DESIGN, 2010 (2015)

Na Figura 01, observa-se que aspectos básicos precisam ser executados em todas as indústrias alimentícias independente se as empresas são detentoras ou não de certificados de conformidade com os requisitos da ISO, ou seja, é mandatório o cumprimento de legislações municipais, estaduais e/ou nacionais, assim como, a execução de práticas relacionadas ou análogas ao programa de origem japonesa que engloba os 5S (Senso de arrumação; Senso de ordenação; Senso de limpeza; Senso de asseio; Senso de autodisciplina). Posteriormente, numa indústria de alimentos, a segurança do produto para consumo humano é vital e é possível cumprir este fundamento, atendendo os requisitos da norma ISO 22000. Em sequência, a empresa precisa satisfazer os clientes e suas expectativas e isto é possível com o cumprimento dos requisitos da norma ISO 9001. Além disso, a empresa consegue cumprir as legislações ambientais, atendo os requisitos da norma ISO 14001, em que é feita a avaliação e o atendimento das legislações vigentes, a avaliação dos aspectos ambientais e seus respectivos impactos, e

implementado ações para reduzi-los. A Figura 01 também apresenta que para a empresa se tornar uma organização com alto nível de excelência em seu segmento de atuação, é necessário que seja cumprido os requisitos presentes no Sistema de Gestão OHSAS 18000 (*Occupational Health Safety Assessment Series*), os quais são relacionados com a segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores e também, o cumprimento de requisitos de responsabilidade social presentes no Sistema de Gestão SA 8000 (*Social Accountability*), os quais são baseados em convenções da OIT (Organização Internacional do Trabalho) e em outras convenções das ONU (Organizações das Nações Unidas). E finalmente, a empresa pode se candidatar ao PNQ (Prêmio Nacional da Qualidade), com a possibilidade de receber uma premiação atestando a excelência atingida.

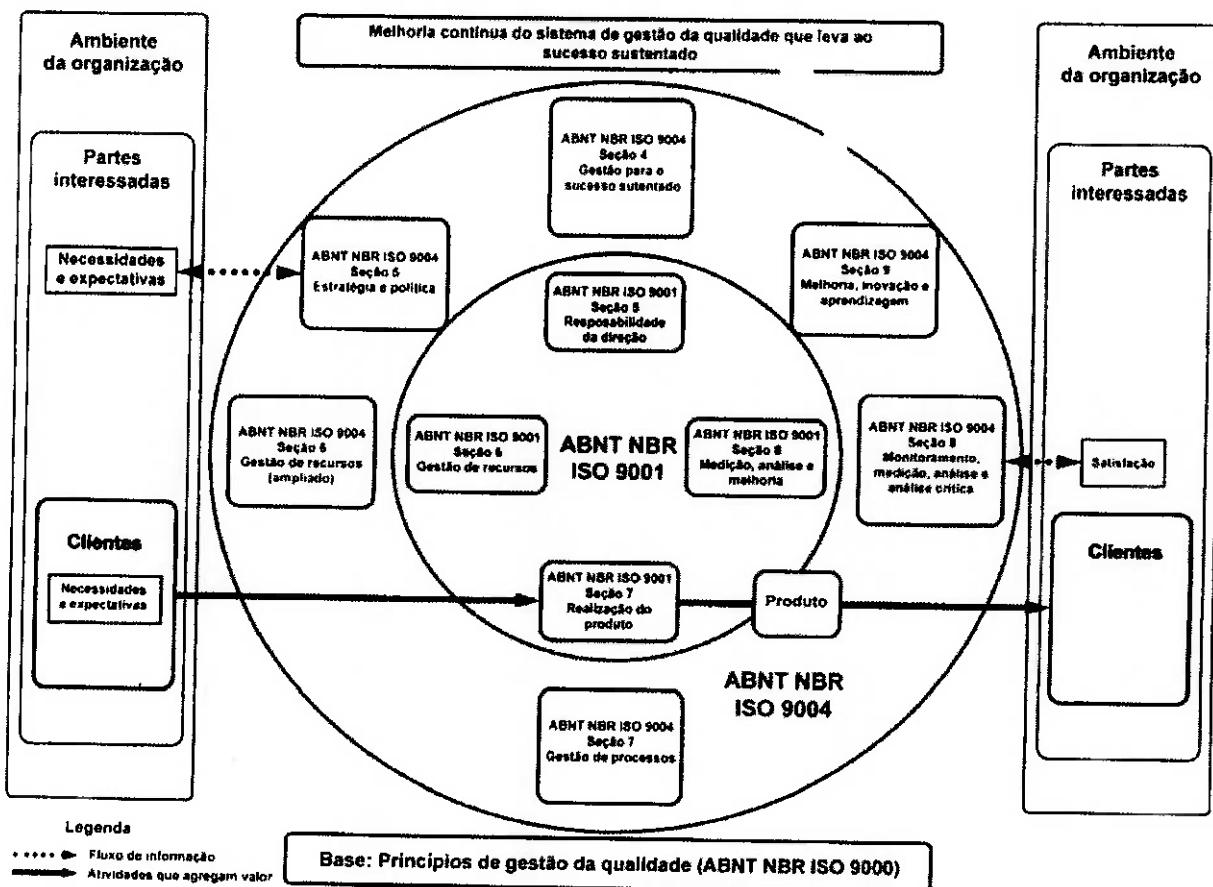
Atualmente as organizações buscam construir o Sistema de Gestão de Qualidade sobre a perspectiva de mais de uma norma (ISO 9001; ISO 140001; ISO 22000;), pois elas podem ser implementadas de maneira mútua devido sinergia e compatibilidade que apresentam entre si (ABNT NBR ISO 9004:2010, pag. vii).

## 2.2 SISTEMAS DE GESTÃO – ISO 9001

A norma ABNT NBR ISO 9001:2008 é focada na satisfação do cliente, ou seja, direciona as organizações para buscarem continuamente requisitos para atender o alto nível de qualidade em seus respectivos produtos e/ou serviços, com fornecimento consistente e contínuo dos mesmos, por meio de estratégias lideradas pela alta direção, do envolvimento das pessoas, da abordagem das atividades e do gerenciamento dos recursos com visão de processo, e pela melhoria contínua conforme apresentado na Figura 02 – Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade (ABNT NBR ISO 9001:2008).

Na Figura 02 observa-se um modelo baseado em um processo de Sistema de Gestão da Qualidade comparativo entre as normas ISO 9001 e ISO 9004, sendo que a norma ISO 9004 é mais abrangente, envolvendo a satisfação dos clientes e de outras partes interessadas, como por exemplo a sociedade. Apesar do atendimento dos requisitos da norma ISO 9004 não ser passível de certificação, as empresas devem implementar as recomendações da norma ISO 9004, pois assim terão um Sistema de Gestão da Qualidade sustentado na satisfação de todas as partes interessadas.

Figura 02 – Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade



Fonte: ABNT NBR ISO 9004 (2010)

## 2.3 SISTEMAS DE GESTÃO – ISO 22000

Em 2005, foi lançado pela ISO, a família de normas internacionais que abordam a gestão da segurança dos alimentos e no Brasil a norma entrou em vigor a partir de 2006, tendo o mesmo escopo da norma matriz ISO/CDIS 22000:2005 (E) (ABNT NBR ISO 22000:2006, p.1):

[...] determina requisitos para um sistema de gestão de segurança do alimento onde uma organização na corrente de fornecimento precise demonstrar sua capacidade de controlar os perigos à segurança do alimento, para poder assegurar que os alimentos estejam seguros no momento de seu consumo humano.

A norma ISO 22000 engloba o programa HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) ou APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), o qual é um tópico precursor na gestão de segurança de alimentos de uma organização e que se baseia na análise das etapas produtivas da fabricação de

alimentos, por meio da identificação dos potenciais perigos à saúde dos consumidores, controlando os mesmos com medidas preventivas e classificando-os como pontos críticos de controle (CODEX CAC/RCP 1-1969, 2003).

O programa HACCP foi desenvolvido a partir de 1959 pela empresa estadunidense *Pillsbury*, a qual foi motivada por uma demanda da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), com o objetivo de fornecer alimentos seguros aos astronautas pertencentes ao programa espacial norte-americano (NASA, 2014). O conceito do HACCP, quando bem estruturado é comprovadamente assertivo no controle de contaminações que naturalmente e/ou acidentalmente ocorrem em produtos alimentícios e esta metodologia vem sendo utilizada antes mesmo da própria ISO 22000, porém o conceito de *Food Defense*<sup>1</sup> é relativamente novo para as empresas brasileiras fabricantes de alimentos, inclusive para a empresa em estudo, a qual trabalhou apenas com o gerenciamento dos conceitos de *Food Safety* até o início de 2015.

O cumprimento dos programas de *Food Safety* e *Food Defense* nas empresas focam o mesmo resultado, ou seja, produção e fornecimento de produtos seguros para o consumo humano, porém os programas são complementares, pois os conceitos de *Food Safety* tratam de formas acidentais de contaminação dos alimentos, enquanto os conceitos de *Food Defense* tratam de formas intencionais.

Para exemplificar as diferenças, vamos hipoteticamente imaginar que foi encontrado um parafuso em um produto alimentício por um operador de produção da indústria alimentícia. Provavelmente este contaminante físico se desprendeu de alguma máquina da linha de produção devido ao desgaste natural do equipamento e para evitar este tipo de contaminação física acidental, as empresas executam programas de manutenções preventivas e neste caso, é possível identificar a presença deste tipo de perigo físico, com o uso de detectores de metais, o qual é definido como Ponto Crítico de Controle (PCC), ou seja, aplicando os fundamentos do programa HACCP do sistema de *Food Safety*, o detector de metais é a última etapa do processo produtivo capaz de identificar, eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis os perigos das contaminações acidentais.

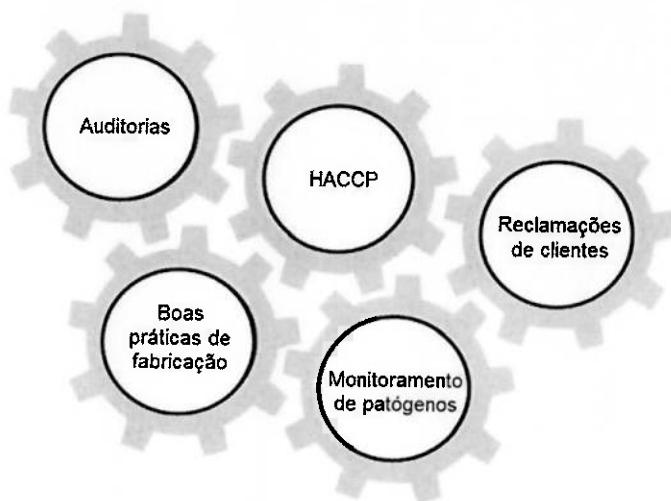
Além do programa HACCP, na Figura 03 observa-se a importância da interação de outros elementos em um sistema baseado em *Food Safety*, entre eles a

---

<sup>1</sup> *Food Defense* (contaminação proposital) é erroneamente confundido com *Food Safety* (contaminação acidental).

realização de auditorias (auditorias internas, de clientes, de órgãos certificadores, de órgãos reguladores), o monitoramento microbiológico dos produtos (principalmente com a avaliação da presença ou não de microrganismos patógenos) e com a execução de boas práticas de fabricação (como por exemplo a execução do programa 5S). Além disso, as reclamações dos clientes têm um papel importante na retroalimentação do sistema e consequentemente direciona melhorias no Sistema de Gestão da Qualidade das empresas alimentícias.

Figura 03 – Interação em um sistema baseado em *Food Safety*



Fonte: Adaptado de MOTARJEMI et al, 2014 (2015)

Em complemento à um sistema baseado em *Food Safety*, o item *Food Defense* deve ser desenvolvido nas empresas alimentícias, pois está presente na norma ABNT ISO/TS 22002-1:2012 desde 2009, a qual estabelece requisitos para a criação, implementação e manutenção de Programas de Pré-Requisitos (PPR). Estes programas auxiliam no controle dos perigos relacionados à segurança de alimentos, porém o item objeto de estudo deste trabalho aparece de maneira singela nesta mesma norma e se faz necessário desenvolvê-lo detalhadamente (ABNT ISO/TS 22002-1:2012, pag. 18).

O conceito de *Food Defense* se baseia em atividades relacionadas à proteção da cadeia de fornecimento de alimentos contra as contaminações intencionais, como por exemplo atos deliberados, bioterrorismo, contraterrorismo (FDA, 2014). E apesar da preocupação crescente com o tema desde 2001, acredita-se que contaminações intencionais em alimentos, como por exemplo o

envenenamento de alimentos ou comidas ocorriam antes mesmo da construção das pirâmides do Egito, ou seja, desde antes de 2700 a.C. (MOTARJEMI et al, 2014).

Para exemplificar as diferenças entre contaminação accidental e intencional, vamos hipoteticamente imaginar também que ao invés de um parafuso metálico, foi encontrado um fragmento de vidro no produto alimentício, porém agora pelo consumidor final, apesar da empresa fabricante deste alimento não possuir nenhum equipamento de vidro na linha de produção, nenhum utensílio de vidro em áreas adjacentes e ter definido como procedimento interno que é estritamente proibida a entrada de qualquer material feito de vidro na área produtiva. Neste caso, podemos julgar que houve uma contaminação intencional do produto, com o objetivo de ferir o consumidor final ou causar danos na imagem da empresa perante a mídia e os demais consumidores.

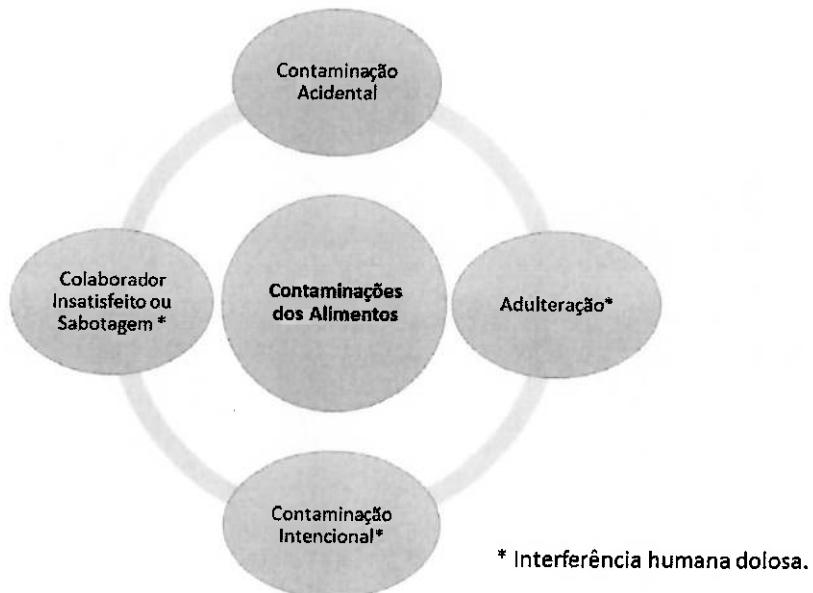
A legislação brasileira válida para ambos os exemplos descritos acima, foi publicada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), sendo que a Resolução - RDC nº 14 (28 de março de 2014) define os limites de tolerância para matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, sendo que não são permitidos (RDC nº 14, 2004):

- [...] f) objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes, iguais ou maiores que 7 mm (medido na maior dimensão), que podem causar lesões ao consumidor, tais como: fragmentos de osso e metal; lasca de madeira; e plástico rígido;
- g) objetos rígidos, com diâmetros iguais ou maiores que 2 mm (medido na maior dimensão), que podem causar lesões ao consumidor, tais como: pedra, metal, dentes, caroço inteiro ou fragmentado;
- h) fragmentos de vidro de qualquer tamanho ou formato; [...]

Em uma situação real, em que o produto contaminado chegou até o consumidor, a investigação do fato precisa ser cuidadosamente feita por uma equipe multidisciplinar, pois com certeza existe uma linha muito tênue entre o que é uma contaminação accidental e uma contaminação intencional dependendo do caso, sendo que atualmente a grandeza do impacto e os riscos são muito maiores, porque as indústrias de alimentos e bebidas são consideradas naturalmente vulneráveis a ataques devido aos fáceis acessos, principalmente nas áreas agrícolas. Na Figura 04 – Espectro das Contaminações dos Alimentos observa-se que o fator comum das contaminações intencionais são as pessoas, as quais tem intenções dolosas e estas

pessoas podem estar dentro de uma indústria alimentícia, de um fornecedor presente na cadeia de suprimentos e/ou pode ser uma pessoa qualquer que não possui vínculo direto com o sistema.

Figura 04 – Espectro das Contaminações dos Alimentos



Fonte: Adaptado de FDA, 2012 (2015)

## 2.4 TIPOS DE AMEAÇAS E MOTIVAÇÕES

As contaminações intencionais são originadas pelas ações de pessoas, porém as motivações destes ataques são diversificadas e desta maneira, é necessário entender quais são as principais ameaças para a cadeia de abastecimento alimentícia conforme apresentado na Tabela 01 – Ameaças para cadeia de abastecimento alimentícia.

Analizando o exemplo descrito acima, da contaminação intencional por fragmentos de vidro, interpreta-se na Tabela 01 que a ameaça seria uma contaminação maliciosa, motivada com o propósito de afetar a imagem da empresa, causando danos aos consumidores. Neste exemplo, a atuação do executor da ameaça, chamado também de *Insider* (colaborador, fornecedor, prestador de serviço que possui livre acesso à organização e que pode utilizar deste direito abusivamente, trazendo uma ameaça para a empresa) deve ter ocorrido no final da linha de produção, antes do produto estar embalado e/ou lacrado e apesar de difícil execução, a efetividade da ameaça é bastante alta, pois normalmente só será detectada pelo consumidor final durante o consumo do produto.

Tabela 01 – Ameaças para cadeia de abastecimento alimentício

Ameaça	Motivação	Objetivo	Ponto de atuação	Efetividade da ameaça	Exemplo
Adulteração	Financeira.	Causar prejuízo financeiro, sem causar nenhum dano à saúde do consumidor. Porém em alguns casos foi causado doenças e até mesmo a morte.	Normalmente ocorre no início da cadeia ( <i>upstream</i> ) durante a fabricação de ingredientes primários.	Normalmente o ingrediente substituto não é um perigo para a segurança dos alimentos e é facilmente identificado.	Substituição de um ingrediente de alto valor agregado por outro de menor valor agregado, por exemplo açúcar ou água - Exemplos 01, 02 e 03.
Contaminação maliciosa	Financeira; Afetar imagem da empresa.	Causar estragos pontuais ou difundidos em empresas, resultando até mesmo em doenças e/ou mortes.	Normalmente ocorre no final da cadeia ( <i>downstream</i> ), antes da compra ou do consumo dos produtos alimentícios.	De difícil realização pelo executor por estar no final da cadeia e de fácil identificação durante ou após o consumo dos produtos.	Adição proposital de um ingrediente alergênico em uma linha de produção livre de produtos alergênicos - Exemplo 04.
Extorsão	Financeira.	Obter dinheiro de maneira fácil e rápida da vítima	Pode ocorrer ao longo de toda cadeia.	Baixa efetividade, pois o executor realiza a atividade de maneira pontual.	-
Falsificação	Financeira; Afetar a imagem da empresa.	Causar prejuízo financeiro, sem causar nenhum dano à saúde do consumidor.	Pode ocorrer ao longo de toda cadeia.	Altamente efetivo, pois normalmente o produto falsificado é facilmente identificado e/ou desprende muito tempo.	Falsificação de produtos, com substituição de lacre, embalagens e rótulos - Exemplo 05.
Crime cibernético	Financeira; Afetar a imagem da empresa.	Obter dinheiro de maneira fácil e rápida da vítima.	Pode ocorrer ao longo de toda cadeia.	Altamente efetivo, pois normalmente é necessário um longo tempo para identificar a ameaça.	-
Sabotagem industrial	Financeira; Afetar a imagem da empresa.	Causar prejuízo financeiro, sem causar nenhum dano à saúde do consumidor, mas pode afetar o mercado como um todo.	Pode ocorrer ao longo de toda cadeia.	Altamente efetivo, pois normalmente a empresa concorrente conhece muito bem todo o processo produtivo e as potenciais vulnerabilidades.	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

- Exemplo 01: O mel é um alimento de alto valor nutricional e por ser um produto de característica sazonal, o mesmo possui um preço elevado que estimula sua adulteração com a adição de açúcares comerciais, normalmente oriundos de milho e/ou cana de açúcar (ROSSI et al., 1999).
- Exemplo 02: Em 2012, um comerciante mexicano adulterou diversas embalagens de gelatina sem sabor. A embalagem original era aberta pela solda plástica e aproximadamente  $\frac{1}{4}$  da quantidade de gelatina era substituída por açúcar, sendo que posteriormente era realizada uma nova solda térmica na embalagem original. Este caso foi descoberto devido às reclamações dos consumidores, porque o produto adulterado era vendido abaixo do preço médio do mercado e também porque a sobremesa de gelatina não apresentava a mesma performance.
- Exemplo 03: Recentemente, no Reino Unido foi descoberto a presença de carne de cavalo em produtos de origem bovina através da análise de DNA. Esta adulteração também foi motivada economicamente, visto que a carne de cavalo possui um valor mais baixo que a carne bovina.
- Exemplo 04: Em 2007, uma confeitaria encontrou enormes quantidades de amendoim em sua fábrica que teoricamente era considerada livre deste ingrediente e desta forma, a empresa foi obrigada a interromper suas atividades até que fosse realizada uma minuciosa limpeza em todas as instalações para novamente ser classificada como uma empresa livre de amendoim (PAS 96, 2014).
- Exemplo 05: Antigamente a falsificação de bebidas no Brasil ocorria normalmente em produtos alcoólicos, porém esta ameaça está difundida e atualmente as falsificações ocorrem em diversas bebidas, como por exemplo o leite, o qual é falsificado até mesmo com a adição de produtos químicos.

## 2.5 PERFIS DOS EXECUTORES DAS AMEAÇAS

Como as contaminações intencionais são originadas pelas ações de pessoas, desta forma é necessário interpretar o perfil dos principais executores das ameaças para a cadeia de abastecimento alimentício, apresentado na Tabela 02 - Perfil dos executores de ameaças.

Tabela 02 – Perfis dos executores de ameaças

O executor...	Motivação	Perfil do executor	Atuação
Chantagista	Financeira.	Este indivíduo concentra grande parte das atividades para evitar ser identificado.	Individual.
Oportunista	De acordo com os ideais do próprio indivíduo.	Este indivíduo conhece a rotina da empresa, repetirá a ação caso não seja identificado na primeira adulteração e acredita que os ataques são legítimos.	Individual.
Extremista	Financeira; Afetar a imagem da empresa.	Normalmente é realizado por um grupo que pretende causar sérios danos à empresa e/ou consumidores para posteriormente reivindicar a autoria do ataque.	Em grupos.
Irracional	De acordo com os ideais do próprio indivíduo.	Normalmente este indivíduo sofre de algum tipo de distúrbio e/ou doença mental que a afeta a capacidade de entender/julgar a realidade.	Individual.
Frustrado	Financeira; Afetar a imagem da empresa.	Este indivíduo conhece a rotina da empresa e por algum motivo pretende se vingar da empresa e/ou de um determinado chefe devido algum descontentamento no ambiente de trabalho.	Individual e/ou em grupos.
Hacker	Financeira; Afetar a imagem da empresa.	Perfil diversificado.	Individual e/ou em grupos.
Profissional	Financeira.	Indivíduo e/ou grupos interessados apenas em grandes ganhos financeiros.	Individual e/ou em grupos.
Concorrente	Financeira; Afetar a imagem da empresa.	Empresa concorrente no mercado, normalmente conhece muito bem todo o processo produtivo e as potenciais vulnerabilidades.	Individual e/ou em grupos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Analisando o exemplo hipotético, da contaminação intencional por fragmentos de vidro, interpreta-se na Tabela 02 que o executor poderia ser um executor oportunista ou um empregado frustrado com algum aspecto da empresa, como por exemplo insatisfação com o ambiente de trabalho ou com superior imediato ou com chefia em geral.

Acredita-se que não exista no Brasil grande incidência destes tipos de ataques, pois os mesmos não são divulgados pela mídia ou por órgãos governamentais. Porém as empresas precisam levar em consideração os pontos citados na Tabela 01 – Ameaças para cadeia de abastecimento alimentícia e na Tabela 02 – Perfis dos executores de ameaças, ambas elaboradas pelo autor, para a criação do respectivo programa de *Food Defense*. Em complemento, as pessoas da empresa responsáveis pela execução do programa de *Food Defense* devem assumir o papel de executor e pensar igual a ele, ou seja, imaginar como o executor colocaria em prática suas más intenções, pois desta forma, a avaliação das vulnerabilidades da empresa será mais efetiva e com isto será possível determinar os controles certos para evitar que as ameaças se tornem ataques de fato. Na sequência serão apresentadas referências específicas sobre *Food Defense*, como por exemplo o *Bioterrorism Act* de 2002 e o guia PAS 96 (*Publicly Available Specification*) de 2014.

## 2.6 BIOTERRORISM ACT e FOOD SAFETY MODERNIZATION ACT

O *Bioterrorism Act* de 2002 foi publicado pelo FDA (*United States Food and Drugs Administration*) após os eventos de 11 de setembro de 2001, com o objetivo de realçar a segurança na cadeia de fabricação de alimentos dos Estados Unidos, sendo que este foi o primeiro documento oficial que aborda o tema. Nele a agência nacional americana (FDA) iguala *Food Defense* à *Food Security*, porém *Food Security* é definido pela FAO (*The Food and Agriculture Organization of the United Nations*) como a disponibilidade de alimentação ou melhor, nutrição suficiente para populações, e erroneamente o conceito *Food Security* é igualado ao conceito de *Food Defense* (MOTARJEMI et al, 2014).

Além disso, a agência nacional americana (FDA) iguala *Food Defense* também à *Site Security*, sendo que o conceito de segurança de uma unidade (*Site Security*) deve ser estabelecido por dois tipos de medidas de segurança (físicas e

organizacionais), as quais devem estar equilibradas entre si para atingir o nível de segurança desejado pela organização (FOOD DESIGN, 2010):

- Medidas de segurança físicas, como por exemplo: segurança patrimonial; portarias com vigilância armada 24 horas por dia; controle de acessos em geral; circuito fechado de TV.
- Medidas de segurança organizacionais, como por exemplo: procedimento de acesso às instalações da empresa; procedimento de recrutamento e seleção de funcionários.

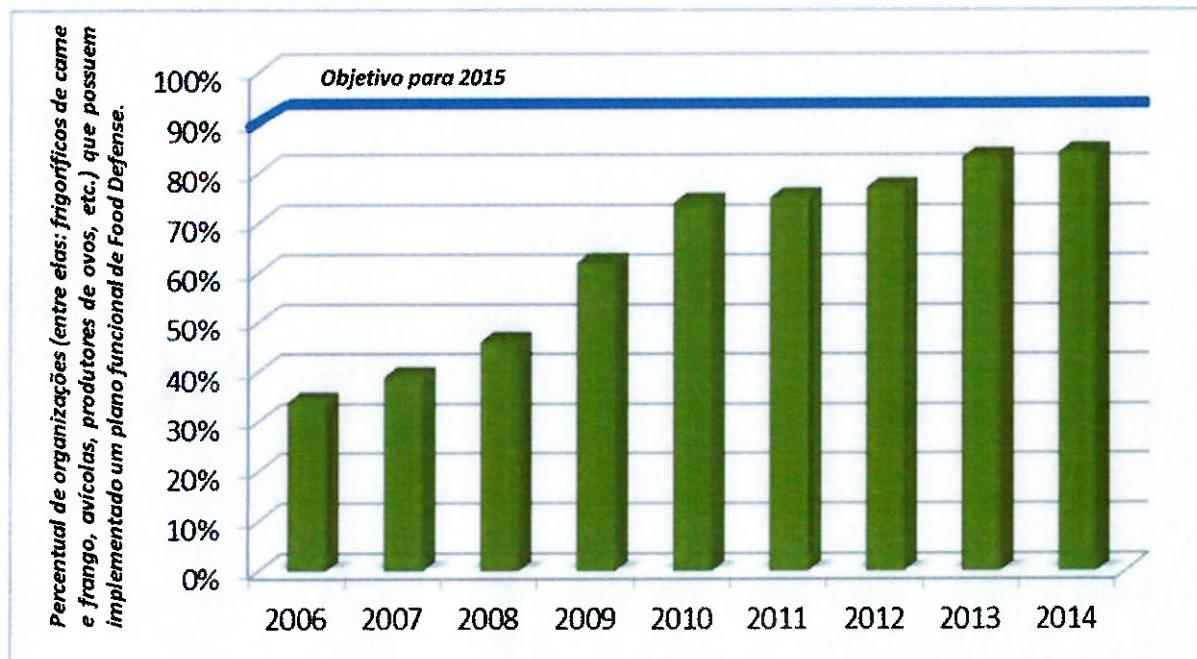
De acordo com FOOD DESIGN, 2010:

[...] ataques terroristas podem ser direcionados a inúmeros elos da cadeia - do campo à mesa - incluindo: culturas, pecuária, distribuição, processamento, varejo, transporte e armazenamento. Essa cadeia do campo à mesa, ou sistema de agricultura e alimentos dos Estados Unidos, corresponde a 13% do produto interno bruto e 18% do emprego interno. Se um grande ato terrorista ocorrer em um destes elos, poderia ser nocivo ou matar um número significativo de pessoas. Este, por sua vez, teria implicações maiores na economia em termos de custos de saúde, salários perdidos e perdas comerciais.

Em 2011, o FDA publicou o FSMA (*Food Safety Modernization Act*) e ao longo dos últimos anos, o próprio FDA e o USDA (*United States Department of Agriculture*) vem desenvolvendo e disponibilizando grande número de informações sobre o tema em seus sites, auxiliando as empresas americanas em geral à implementarem programas de *Food Defense*, conforme apresentado na Figura 05. Atualmente, a principal ferramenta disponibilizada pelo FDA (software CARVER + Shock) é de origem militar e foi adaptada para auxiliar na identificação das vulnerabilidades durante as operações da cadeia de fabricação de alimentos.

Na Figura 05, observa-se que nos Estados Unidos, existe uma evolução gradativa do número de empresas processadoras de carne, frango e ovos, as quais possuem programas funcionais de *Food Defense* implementados. Além disso, observa-se que a meta estipulada para 2015 está próxima de ser atingida, pois em 2014 mais de 80% das indústrias deste segmento tinham programas de *Food Defense* implementados.

Figura 05 – Organizações com programa de *Food Defense*



Fonte: Adaptado de USDA, 2015 (2015)

Entretanto, em relação ao Brasil, as legislações vigentes Portaria do Ministério da Saúde - MS nº 1.428 (26 de novembro de 1993), Portaria da Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS/MS nº 326 (30 de julho de 1997) e a Resolução - RDC nº 275 (21 de outubro de 2002) voltadas para estabelecimento de condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para produtores de alimentos e/ou indústrias alimentícias, não mencionam sobre a contaminação intencional dos alimentos e assim é necessário considerar as informações de publicações internacionais. Como informação complementar, as atividades relacionadas com a cadeia do agronegócio brasileira são importantíssimas, pois correspondem à quase 25% do produto interno bruto nacional e com movimentações ao redor de 1 trilhão de reais no ano de 2014 (GLOBO RURAL, 2014).

## 2.7 PAS 220 e PAS 96

Os guias PAS 220 e PAS 96 (*Publicly Available Specification*) são publicações do CPNI (*Center of Protection of National Infrastructure*) em colaboração com o BSI (*The British Standards Institution*), sendo que ambas publicações tiveram as primeiras edições lançadas em 2008.

O PAS 220 foi um guia desenvolvido com o objetivo de apoiar os sistemas de gestão visando atender as exigências especificadas, por meio de um programa denominado PPR (Programa de Pré-Requisitos) voltados para auxiliar no controle de riscos à segurança de alimentos dentro dos processos de toda a cadeia de abastecimento:

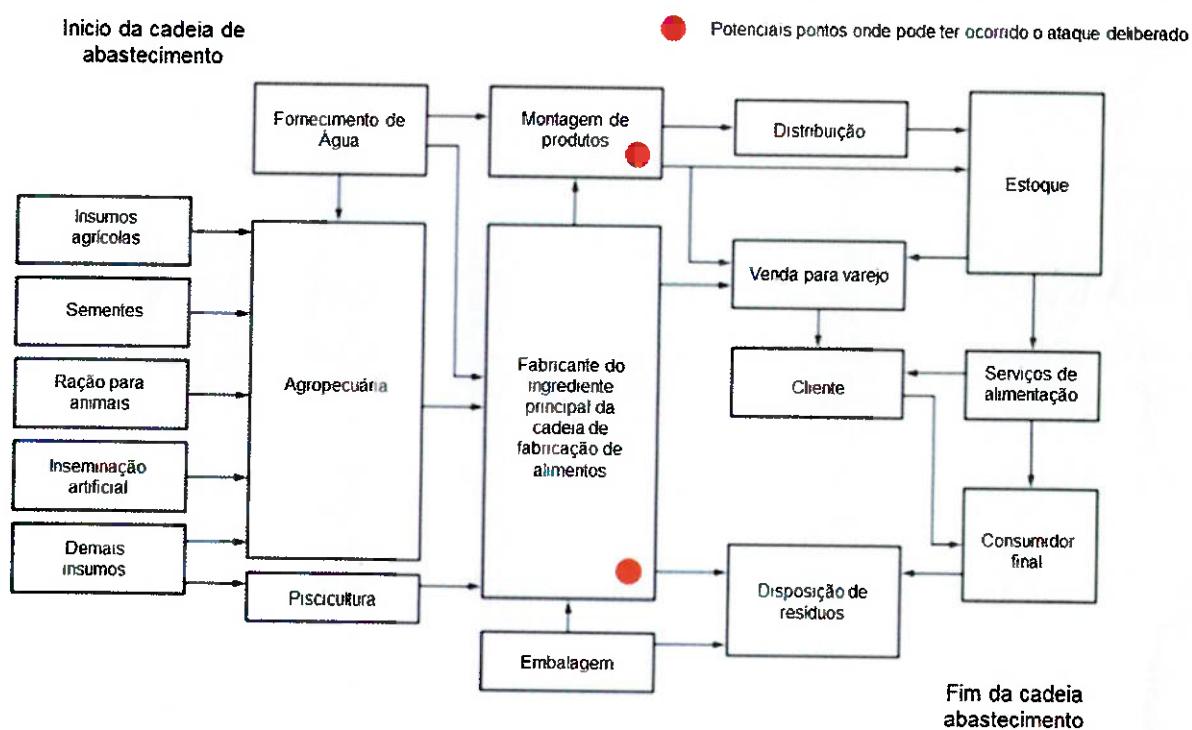
- Construção e *layout* dos edifícios, das instalações e espaço de trabalho;
- Utilidades – ar, água, energia;
- Disposição de resíduos;
- Adequação de equipamentos e acessibilidade para limpeza e manutenção;
- Gestão na aquisição de materiais;
- Medidas para prevenção de contaminação cruzada;
- Limpeza e Sanitização;
- Controle de Pragas;
- Higiene pessoal e infraestrutura para a higiene dos funcionários;
- Retrabalho / Reprocessamento;
- Recolhimento de produtos (*Recall*);
- Armazenamento;
- Informações sobre o produto e conscientização dos consumidores;

O PAS 220 foi descontinuado com o lançamento da ISO TS 22002-1:2009, a qual é inteiramente baseada no PAS 220. Em contrapartida, o PAS 96 continua válido e versão mais recente foi lançada em outubro de 2014, tendo o objetivo de orientar as indústrias de alimentos, bebidas e toda a cadeia de abastecimento contra potenciais ataques de pessoas e/ou de grupos motivados ideologicamente, como por exemplo organizações terroristas.

O PAS 96 também é uma publicação internacional que fornece diretrizes aplicáveis para toda a cadeia de fabricação e distribuição de alimentos: da fazenda ao garfo (*from farm to fork*), ou seja, do início ao fim da cadeia de abastecimento conforme apresentado pela Figura 06. Analisando o exemplo hipotético da contaminação intencional por fragmentos de vidro, interpreta-se que o ato deliberado deve ter ocorrido na célula *Fabricante do ingrediente principal da cadeia de*

*fabricação de alimentos ou na célula Montagem do produto, indicadas pelo círculo em vermelho.*

Figura 06 – Exemplo de cadeia de abastecimento alimentícia



Fonte: Adaptado de PAS 96, 2014 (2015)

## 2.8 AVALIAÇÃO DAS VULNERABILIDADES

Medidas de segurança organizacionais, como a elaboração teórica de políticas organizacionais, não neutralizam integralmente as ameaças e para isto, se faz necessário a sinergia com medidas de segurança físicas. Com este pressuposto, é fundamental identificar as vulnerabilidades e consequentemente mitigar todas as ameaças, ou seja, reduzir os riscos de contaminação intencional. Atualmente, existem algumas ferramentas que auxiliam nestas identificações, entre elas: o software CARVER + Shock e a ferramenta TACCP (*Threat Assessment Critical Control Point*).

### 2.8.1. TACCP (*Threat Assessment Critical Control Point*)

A ferramenta *Threat Assessment Critical Control Point* (TACCP) ou Avaliação das Ameaças nos Pontos Críticos de Controle, utiliza conceitos similares ao da metodologia do HACCP, porém o TACCP é baseado na identificação das

vulnerabilidades e posteriormente na determinação de controles para fornecedores, compras, insumos, instalações, processos, produtos, armazenamento e distribuição. A equipe executora dos controles do TACCP deve ser multidisciplinar, experiente e confiável, além de possuir autoridade para implementar mudanças nos procedimentos da empresa. Normalmente a equipe é formada por gerentes, ou seja, uma equipe mais restrita do que as equipes de *Food Safety* das empresas alimentícias, pois o tema é bastante delicado e deve-se evitar a pulverização de informações para que pessoas mal-intencionadas não venham a ter ciência das falhas da empresa (PAS, 2014).

A ferramenta TACCP se baseia em uma série de perguntas que direcionam para uma avaliação de riscos convencional e similar ao programa de HACCP, sendo que neste caso multiplica-se a probabilidade de ocorrência pelo impacto do fato conforme apresentado na Tabela 03 – Exemplo de matriz da ferramenta TACCP.

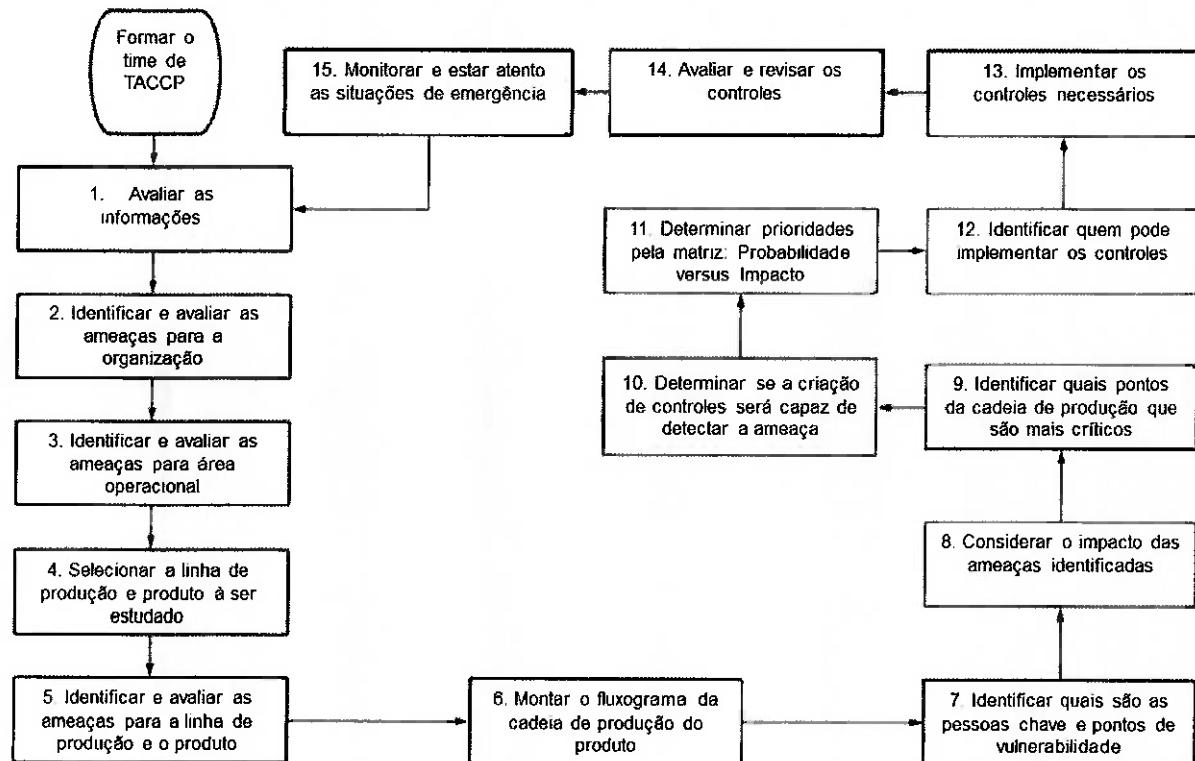
Tabela 03 – Exemplo de matriz da ferramenta TACCP

Evento		Impacto do fato				Prob. de Ocorrência	Nota	Impacto do fato
		Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)	Muito alta (4)			
Prob. de ocorrência	Baixa (1)	-	-	Menor (3)	Significante (4)	Baixa	1	Baixa
	Média (2)	-	Menor (4)	Maior (6)	Maior (8)			
	Alta (3)	Menor (3)	Maior (6)	Crítico (9)	Crítico (12)			
	Muito alta (4)	Significante (4)	Maior (8)	Crítico (12)	Catastrófico (16)			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015

Além disso, a Figura 07 apresenta o fluxograma de atividades sugerido pelo PAS para a correta implementação do programa de *Food Defense* por meio do uso da ferramenta TACCP, sendo que inicialmente deve ser definida a equipe de *Food Defense*, a qual avaliará as informações existentes, identificando as falhas da empresa e posteriormente implementando controles para mitigá-las. Além disso, em uma determinada frequência definida pela equipe, deve-se realizar um ciclo de retroalimentação para a melhoria contínua do processo, por exemplo a equipe de *Food Defense* deve reavaliar as informações ao menos uma vez ao ano.

Figura 07 – Fluxograma de uso da ferramenta TACCP



Fonte: Adaptado de PAS 96, 2014 (2015)

Porém os autores Ned Mitenius, Shaun P. Kennedy e Frank F. Busta citam que uma análise de riscos convencional não é aplicável para a identificação de vulnerabilidades do programa de *Food Defense*, pois a probabilidade de ocorrência é desconhecida e desta forma, o objetivo deve ser a mitigação de todas as vulnerabilidades, inclusive as de baixa probabilidade de ocorrência (MOTARJEMI et al, 2014).

## 2.8.2 CARVER + Shock

Este software foi desenvolvido para identificar vulnerabilidades em pontos estratégicos para o governo americano, como a Casa Branca, refinarias de petróleo, usinas nucleares, porém o mesmo foi adaptado para a cadeia de fabricação de alimentos e se baseia nos seguintes fatores e perguntas (FDA, 2010) (MOTARJEMI et al, 2014):

- **Criticidade:** Quais seriam os impactos de um ataque na saúde pública e na economia americana?
- **Acessibilidade:** Quão fácil é acessar as instalações alvo?
- **Recuperação:** É possível recuperar o sistema após o ataque?
- **Vulnerabilidade:** Quão fácil é possível executar o ataque?
- **Efeito:** Quais seriam as perdas diretas de um ataque?
- **Reconhecimento:** Quão fácil é identificar e reconhecer um alvo em potencial?
- **Shock:** Quais são os efeitos psicológicos do ataque? Quem será afetado: mulheres, crianças?

A grande vantagem do uso do software é a agilidade, pois não é necessário reunir toda a equipe de *Food Defense*, pois alguns membros do time conseguem responder as perguntas geradas do sistema e finalmente, após todos os passos concluídos, o sistema apresenta as falhas e sugestões de implementação de medidas preventivas para mitigar as vulnerabilidades e torná-las sem atratividade para o executor do ataque (MOTARJEMI et al, 2014).

#### 2.8.3 *Checklists*

Além das principais referências apresentadas acima (TACCP do PAS 96 e CARVER + Shock do FDA), existem disponíveis na internet outros questionários e *checklists* que podem auxiliar na identificação das vulnerabilidades das empresas.

### 3 ESTUDO DE CASO

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A empresa estudada é uma multinacional europeia, fundada no século XIX e que atua no setor agroindustrial, especialmente na divisão de proteína animal. Atualmente, esta empresa é líder mundial na produção e comercialização de gelatina, colágeno e peptídeos de colágeno, possuindo filiais nos 5 continentes e capacidade produtiva superior às 80.000 toneladas anuais, atendendo clientes ao redor de todo o mundo em aplicações alimentícias, farmacêuticas, nutrição humana e animal, além de atender também aplicações técnicas.

No Brasil, a empresa possui operações desde o início da década de 1980, sendo que desde o início da década de 1990, possui implementado o programa de HACCP em suas unidades e também neste período, houve a primeira certificação baseada nos requisitos da norma ISO 9000. A divisão brasileira manteve esta certificação até 2011, quando a mesma foi descontinuada e houve uma migração de recursos para atender os requisitos da FSSC 22000 (*Food Safety System Certification*). O escopo da FSSC 22000 combina as normas: ISO 22000: Sistemas de gestão de segurança do alimento e ISO TS 22002-1: Programas de pré-requisitos na segurança de alimentos, a qual menciona os requisitos de *Food Defense*.

A empresa em estudo está resgatando a certificação baseada no escopo da ISO 9001 em 2015, após 3 anos de interrupção, pois o esquema da FSSC 22000 é focado na segurança dos alimentos e não substituiu os requisitos da ISO 9001. Em complemento a empresa está implementando os requisitos da norma ISO 14001 e planeja ser certificada em breve. Desta forma, o Sistema de Gestão da Qualidade será integrado e baseado nas normas: ABNT NBR ISO 9001:2008; ABNT NBR ISO 22000:2006; ABNT ISO/TS 22002-1:2012; ABNT NBR ISO 14001:2004.

Apesar da empresa em estudo ser certificada no escopo da FSSC 22000, a mesma não possuía procedimentos bem definidos sobre *Food Defense* e isto no final de 2014 ficou evidente durante a avaliação dos procedimentos internos vigentes na época. Desta forma, este trabalho auxiliou na criação de um programa propriamente dito, melhorando o Sistema de Gestão da Qualidade com o aumento da robustez das boas práticas de fabricação dentro da empresa. Em complemento o estudo de caso a seguir poderá ser utilizado como referência para outras empresas fabricantes de alimentos e bebidas.

### 3.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Assim como a maioria das empresas alimentícias brasileiras, a empresa em estudo exercia algumas práticas relacionadas com o tema, porém estes procedimentos não estavam estruturados em um programa específico de *Food Defense*, sendo que as práticas estavam relacionadas principalmente com medidas de segurança físicas devido ao constante clima de insegurança presente no país. Além disso, as práticas da empresa em estudo ocorriam de maneira dispersa e sem padronização entre as unidades brasileiras e desta forma, o trabalho é justificável, pois avaliou as práticas existentes, padronizando-as ou harmonizando-as quando não foi possível a padronização.

### 3.3 METODOLOGIA APLICADA

A metodologia aplicada para a solução do problema baseia-se na utilização conjunta da ferramenta TACCP e do uso do software CARVER + Shock, sendo que inicialmente foi definida a equipe de *Food Defense* conforme apresentado no item 3.3.1 – Equipe de *Food Defense*, sendo que a formação da equipe foi baseada nas instruções da Figura 07 – Fluxograma de uso da ferramenta TACCP e posteriormente esta mesma equipe avaliou os procedimentos vigentes no início de 2015, seguindo também as instruções do TACCP.

#### 3.3.1 Equipe de *Food Defense*

A equipe de *Food Defense* deve ser multidisciplinar e observa-se na Tabela 04 que a equipe da empresa em estudo foi definida com a participação de representantes estratégicos, sendo que cada indivíduo possui funções específicas dentro da equipe. Além disso, a equipe deve se reunir regularmente e ao menos uma vez por ano, deve realizar uma auditoria interna para verificar se as práticas definidas estão sendo executadas.

Em complemento, parte da equipe utilizou o software CARVER + Shock para auxiliar na identificação das vulnerabilidades, sendo que as Figuras 08, 09 e 10 exemplificam a utilização do software, com análises da empresa alimentícia em estudo.

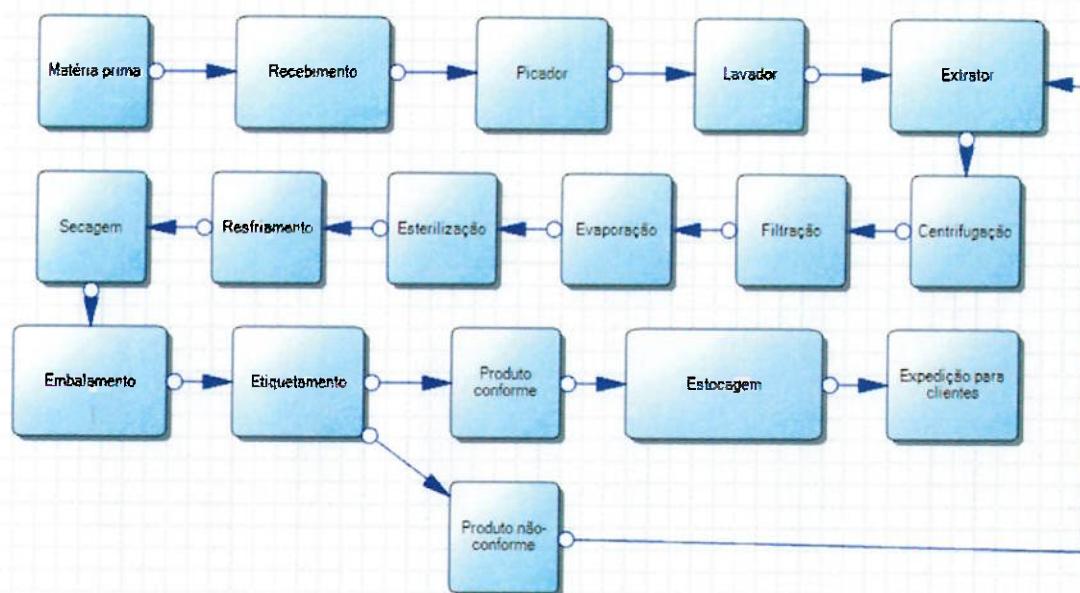
Tabela 04 – Equipe de *Food Defense* da organização em estudo

Representante...	Função dentro da equipe...
Gerente da Qualidade	Líder da equipe e responsável por garantir a implementação e cumprimento do programa de <i>Food Defense</i> . Paralelamente, o Gerente da Qualidade também é o líder responsável pelo programa de Gerenciamento de Crises e Contingências que abrange os assuntos: <i>Food Defense</i> ; <i>Recall</i> ; Desastres Naturais;
Gerente de Recursos Humanos	Responsável pela execução de atividades relacionadas com seleção, contratação, treinamento e demissão de colaboradores. E para a contratação de novos colaboradores, a verificação de antecedentes criminais e o motivo de demissões por justa causa, quando houver.
Gerente Administrativo	Responsável pela execução das atividades relacionadas com segurança patrimonial da empresa, inclusive o controle de acesso nas portarias para colaboradores e visitantes em geral.
Gerente de Tecnologia da Informação	Responsável pelos acessos virtuais e pela proteção de dados informatizados da organização.
Gerente de Compras	Responsável pela compra de matérias-primas e/ou insumos de fornecedores qualificados e reconhecidos por fabricar produtos seguros sob a ótica de <i>Food Safety</i> e <i>Food Defense</i> .
Gerente de Operações	Responsável por todas as atividades na linha de produção, desde o recebimento das matérias-primas, passando pela verificação dos insumos e processos, até a expedição dos produtos acabados para os consumidores. Incluindo o gerenciamento de todos os colaboradores que atuam na linha de produção da organização.
Gerente de Manutenção	Responsável pela execução de atividades de manutenção na linha de produção.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015

A equipe utilizou o software CARVER + Shock e inicialmente, o software solicita que seja desenhado o fluxograma de produção, incluindo todas as etapas do processo e isto é apresentado na Figura, pois o software leva em consideração cada etapa de fabricação. Na Figura 08 observa-se que o fluxograma de processo se inicia na recepção de matéria-prima, passando por todas as etapas unitárias da linha de produção, até ter o produto acabado disponível para ser expedido para aos clientes.

Figura 08 – Exemplo de fluxograma de processo da empresa em estudo feito com software



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Concluído o fluxograma, o software gera uma série de perguntas para coletar informações e posteriormente processá-las para a identificação das vulnerabilidades conforme apresentado na Figura 09. Na Figura 09, observa-se um exemplo de pergunta, a qual é a segunda pergunta de uma série de 338 perguntas (2 de 338) e dependendo das respostas, o software pula um conjunto de perguntas.

Figura 09 – Exemplo de pergunta sobre a empresa em estudo feito pelo software

Status 0% Complete      2 out of 338      Facility

How long can your company survive without the sales from this facility?

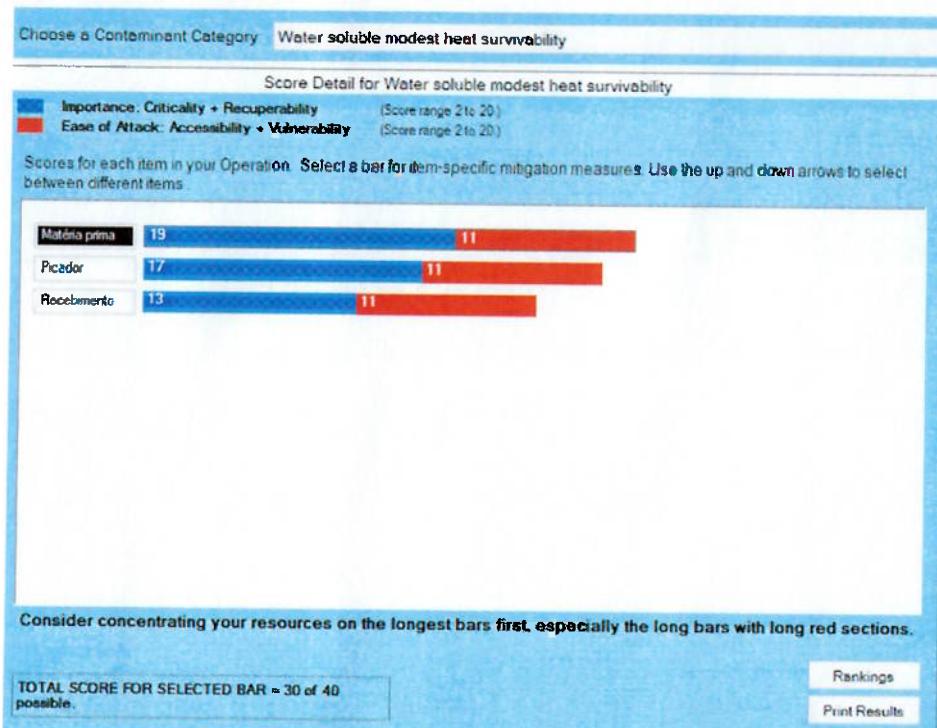
<1 month  
 1-2 months  
 2-3 months  
 3-4 5 months  
 4 5-6 months  
 6-9 months  
 9 months-1 year  
 >1 year  
 Indefinitely

< [Previous Question](#) [Next Question](#) > [Next Icon](#)  [Clear Answer](#) [Print this Question](#)

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

E após responder todas as perguntas do software, as informações inseridas são processadas e o resultado final é apresentado conforme exemplo da Figura 10, em que se observa quais são etapas mais vulneráveis da empresa. Na Figura 10, observa-se que as etapas localizadas no início do processo (matéria prima, recebimento e picador) são as mais vulneráveis e acessíveis na avaliação do software.

Figura 10 – Exemplo das vulnerabilidades da empresa em estudo apontadas pelo software



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Além disso, a Tabela 01 – Ameaças para cadeia de abastecimento alimentícia e a Tabela 02 – Perfis dos executores de ameaças, elaboradas pelo autor, foram de grande valia para a criação de uma matriz de identificação das vulnerabilidades da organização em estudo, apresentada na Tabela 05 – Matriz de avaliação das vulnerabilidades. Em complemento, o autor do presente trabalho e a equipe de *Food Defense* da empresa em estudo, após fazerem uma auditoria interna nos procedimentos vigentes no início de 2015, definiram 45 procedimentos julgados fundamentais para a solução do problema, os quais estão descritos na sequência.

Tabela 05 – Matriz de avaliação das vulnerabilidades

Item	Ameaça...	de...	Vulnerabilidade...	Ações para mitigação...	Ocorrência	Prob. de fato	Impacto do fato	Ação Protetora...
1	Contaminação maliciosa	Funcionários da empresa em estudo	Colaboradores que tem contato direto com a linha de produção e/ou com os produtos.	Aplicar as práticas de recursos humanos, como por exemplo o procedimento de seleção e contratação de novos colaboradores	2	5		Todos os lotes são testados individualmente
		Indivíduos e visitantes em geral que não são parte do quadro de colaboradores	Indivíduos desacompanhados com contato direto com a linha de produção e/ou com os produtos.	Aplicar os procedimentos relacionados com Controle de Acessos Físico.	2	5		Todos os lotes são testados individualmente
2		Fornecedores	Matérias-primas e/ou insumos e/ou embalagens presentes na linha de produção.	Aplicar procedimentos de Qualificação de Fornecedores e de compras	2	3		Certificado de conformidade em todas as compras
3	Falsificação	Funcionários da empresa em estudo	Colaboradores que tem acesso virtual as redes e banco de dados da empresa.	Aplicar práticas de recursos humanos e Controle de Acessos Virtuais	1	3		Confidencial
4	Crime cibernético	Hackers	Confidencial	Aplicar procedimentos contra vírus eletrônicos, spywares, malwares.	Indeterminada	Indeterminada		Confidencial
5		Concorrentes	Empresas concorrentes conhecem muito bem todo o processo produtivo e as potenciais vulnerabilidades	Manter todos os fabricantes do setor associados à Associação de Classe, para manter a continuidade do negócio no setor de atuação.	1	5		Não se aplica
6	Sabotagem industrial							

### 3.3.2 Gestão de Pessoas

O FDA cita que os colaboradores são e estão na linha de frente do *Food Defense*, pois conhecem a rotina produtiva, os produtos e as pessoas que tem contato direto com a linha de produção (FDA, 2015). Desta forma, durante a avaliação das informações e identificação das vulnerabilidades, a empresa observou que as práticas abaixo devem ser executadas para garantir o sucesso do programa de *Food Defense*:

1. Conhecido como *Personnel Security*, são procedimentos que atestam a veracidade das qualificações e experiências das pessoas, incluindo os respectivos atestados de antecedentes criminais e isto deve ser verificado antes da seleção e contratação de novos colaboradores. Além disso, deve-se verificar o motivo de demissões por justa causa, quando houver e a existência de dívidas financeiras, sendo que todas as informações de contratação, treinamento e demissão de colaboradores devem ser devidamente arquivadas no Departamento de Recursos Humanos (PAS 96, 2014).
2. Todos os colaboradores que tiverem contato direto e/ou indireto com a linha produtiva devem trajar uniformes apropriados e de cores distintas, por exemplo cor branca para operadores de produção e cor azul para mantenedores.
3. Cada colaborador deve ser treinado, ao menos uma vez ao ano, para estar sempre alerta para qualquer atividade suspeita e comunicar o superior imediato, quando houver qualquer ocorrência atípica.
4. Cada colaborador deve possuir um armário com chave para guardar os itens de uso pessoal e para não adentrar com os mesmos na linha de produção.
5. Quando houver demissão, independentemente do motivo, o colaborador demitido deve ser acompanhado por um representante da empresa até que o ex-colaborador seja direcionado para o lado externo da organização. Além disso, chaves, controles, crachás, uniformes e outros itens pertencentes à empresa devem ser devolvidos. Paralelamente, os acessos virtuais (computadores e redes) devem ser bloqueados e inabilitados para os colaboradores dispensados.

### 3.3.3 Controle de Acessos Físicos

Cada unidade da empresa em estudo possui uma portaria e na avaliação das informações e identificação das vulnerabilidades, observou-se que cada uma delas possuía procedimentos de acessos, porém os mesmos não estavam padronizados entre si. Desta forma, estabeleceu-se um procedimento único e geral, com o objetivo de contabilizar e identificar todas as pessoas que adentram os limites físicos das unidades, entre eles: colaboradores e todos os demais indivíduos classificados como visitantes (ex.: prestadores de serviço, fornecedores, fiscais de entidades regulatórias). Além disso, a empresa observou que as práticas abaixo devem ser executadas para garantir o sucesso do programa de *Food Defense*:

6. As portarias devem exigir que todos os colaboradores estacionem nas áreas demarcadas, que os visitantes estacionem nas áreas de estacionamento designada como visitante e assim sucessivamente.
7. Os colaboradores devem apresentar o respectivo crachá de identificação para adentrar na empresa, além de acionar o sistema de identificação biométrica.
8. Os visitantes devem ter compromissos e/ou uma razão para sua visita, como por exemplo caminhões de entrega de matéria prima são esperados de acordo com a programação de entrega dos fornecedores.
9. As portarias devem realizar o registro dos visitantes e solicitar a autorização de acesso para o colaborador que aguarda o visitante, antes do mesmo adentrar nas instalações da empresa.
10. Os visitantes devem receber um crachá temporário, sendo que o mesmo deve ser mantido visível durante todo tempo da visita. O crachá deve ser devolvido sempre que o visitante sair da empresa, mesmo que o visitante pretenda retornar no mesmo dia. Por exemplo, um visitante saindo para o almoço deve devolver o seu crachá, pois em uma situação de emergência, isso garante que a empresa está ciente que o visitante deixou a organização.
11. Os visitantes devem ser acompanhados por, ao menos, um colaborador da empresa enquanto estiverem nas instalações da organização.
12. Prestadores de serviços terão acesso restrito às áreas em que estiverem trabalhando, bem como seus respectivos materiais e equipamentos. Além disso, suas atividades devem ser supervisionadas por um membro da empresa.

13. Fornecedores devem ter dia e horários agendados para as entregas, caso contrário, não serão autorizados a descarregar, até que a pessoa responsável verifique se é uma entrega válida e autorizem o descarregamento.
14. Os veículos de entrega devem ser inspecionados pela portaria antes de adentrar as instalações da empresa e novamente na saída, com objetivo de assegurar que apenas o item descrito na nota fiscal foi descarregado.
15. Os motoristas de entrega devem ser tratados como visitantes e devem permanecer nas áreas de descarregamento, acompanhando a entrega, pois todo o material recebido será inspecionado.
16. Caminhões de entrega e/ou containers de matéria-prima/insumos devem apresentar os lacres numéricos intactos e caso houver indícios de violação, adulteração ou avarias, o responsável por executar o descarregamento deve notificar seu superior imediatamente.
17. A portaria deve exigir as credenciais de fiscais de entidades regulatórias para serem verificadas e também para comprovar a autenticidade das mesmas, antes de permitir a entrada de qualquer pessoa que alegue ser por exemplo oficial do governo.
18. Os integrantes da portaria devem ser treinados, ao menos uma vez ao ano, para estarem sempre alertas para qualquer atividade suspeita e comunicar qualquer ocorrência atípica para os representantes da equipe de *Food Defense*.

### 3.3.4 Segurança Física e Patrimonial

Devido à presente situação de insegurança do Brasil, a empresa em estudo já possui práticas relacionadas com a segurança física e patrimonial das instalações, sendo que estas práticas devem ser executadas continuamente para garantir o sucesso do programa de *Food Defense*:

19. A empresa deve manter o contrato comercial com a empresa prestadora de serviços especializada em segurança patrimonial, sendo que as atividades de portaria e consequentemente os porteiros, fazem parte do sucesso da segurança patrimonial.
20. Rondas devem ser realizadas constantemente pelos seguranças e quando aplicável, recomenda-se a presença de seguranças armados.

21. Portas e portões devem ser mantidos fechados e quando não houver acessos frequentes (de pessoas; de veículos; de máquinas; de equipamentos), estas portas e portões devem ser trancadas. Em complemento, a portaria deve possuir o inventário e o controle das chaves, com o registro de utilização das mesmas.
22. Saídas de emergência devem possuir portas específicas que são abertas apenas de dentro para fora.
23. Cercas e muros presentes no entorno do terreno da empresa devem ser mantidos em bom estado de conservação. Além disso, recomenda-se que cercas e muros tenham no mínimo 2,5 metros de altura e com a presença de cerca elétrica ou arame farpado ou cerca “invisível” que quando violada aciona um alarme sonoro na portaria.
24. A empresa deve possuir sistema interno de câmeras de monitoramento/vigilância, sendo que as imagens devem estar monitoradas em tempo real e as gravações devem ser armazenadas em locais restritos.
25. A iluminação externa deve ser quantitativamente suficiente e bem distribuída para detectar atividades não corriqueiras da rotina de trabalho noturno.
26. Escadas que dão acesso ao telhado das instalações industriais devem ser bloqueadas e/ou fechadas para evitar acessos.

### 3.3.5 Controle de Acessos Virtuais

Assim como o controle de acesso físico, o controle de acessos virtuais é importantíssimo, visto que a empresa possui operações automatizadas na linha de produção. Desta forma, as práticas abaixo devem ser executadas para garantir o sucesso do programa de *Food Defense*:

27. Acessos virtuais devem ser solicitados pelos gestores e apenas para os colaboradores que tiverem necessidade de utilizar computadores e/ou redes de dados da empresa.
28. Cada colaborador com acesso virtual deve possuir um registro eletrônico individual e intransferível, com nome de usuário e senha. Os acessos apenas se efetivam após o fornecimento destes dados.
29. Colaboradores que possuem conta de e-mail devem utilizar a ferramenta apenas para fins profissionais e as informações compartilhadas, por meio

desta ferramenta e/ou de outros dispositivos de comunicação, são de propriedade da empresa e podem ser verificadas, quando necessário.

30. A utilização de dispositivos com a função de capturar imagens (celulares e/ou câmeras fotográficas e/ou filmadoras) é limitada as áreas demarcadas na empresa.
31. Salas de servidores devem ter acessos restritos à pouquíssimos colaboradores selecionados da equipe de Tecnologia de Informação.

### 3.3.6 Fornecedores

A empresa em estudo é um elo da cadeia de fabricação de alimentos, ou seja, ora é cliente, ora é fornecedor. Desta maneira, a empresa trabalha para fornecer produtos seguros e de qualidade para seus clientes e aplica o mesmo conceito, quando trata com seus fornecedores, sendo que as práticas descritas abaixo devem ser executadas continuamente para garantir o sucesso do programa de *Food Defense*:

32. Todos os fornecedores e seus respectivos produtos e/ou serviços devem passar pelo processo de qualificação da empresa em estudo, sendo que auditorias devem ser realizadas nos fornecedores, classificados como críticos, e a empresa em estudo deve optar por fornecedores que atendam os requisitos das normas ABNT NBR ISO 22000:2006 e/ou ABNT ISO/TS 22002-1:2012.
33. As matérias-primas e os insumos utilizados direta ou indiretamente na linha de produção devem ser acompanhados dos respectivos certificados, atestando conformidade com a especificação de compra.
34. As matérias-primas ou os insumos utilizados direta ou indiretamente na linha de produção devem ser transportados e entregues em recipientes lacrados. Além disso, devem apresentar rótulos ou etiquetas de fácil identificação visual.
35. Os fornecedores devem notificar, de maneira antecipada, a empresa em estudo sobre quaisquer mudanças em seus respectivos produtos e posteriormente, a empresa deve avaliar a importância da mudança, a significância e o impacto da mesma em sua linha de produção e nos produtos.

36. Os fornecedores devem possuir procedimentos de rastreabilidade dos produtos fabricados e caso haja necessidade, executar o procedimento de *Recall*.
37. Os fornecedores devem ser acionados quando houver qualquer irregularidade com os produtos ou serviços prestados, principalmente quando acontecer algo que infrinja os conceitos de *Food Defense*.

### 3.3.7 Linha de Produção

Com certeza a linha de produção é o local de maior impacto para executar um ataque deliberado, porém a contaminação intencional neste ponto é de difícil realização pelo executor porque existem diversas barreiras, conforme apresentado anteriormente, com a execução de medidas de segurança físicas e organizacionais. Entretanto, existem práticas adicionais que devem ser executadas para garantir o sucesso do programa de *Food Defense*:

38. Além do monitoramento por meio das câmeras de vigilância, as áreas restritas não se aplicam apenas a linha de produção em si e devem ser executadas também em áreas que são fundamentais para a fabricação dos produtos alimentícios, como por exemplo caldeiras e/ou estação de captação, estocagem e tratamento de água potável. Além disso, outras áreas adjacentes, como por exemplo laboratórios de Controle de Qualidade, Almoxarifados e Armazém de produtos químicos, devem permitir os acessos por meio de identificação biométrica.
39. Aberturas de ar de captação ou de exaustão devem possuir barreiras físicas para impedir os acessos às áreas produtivas, assim como tubulações e canais de drenagem.
40. Todos os colaboradores da linha de produção devem trajar uniformes e de cor específica. Mantenedores só devem adentrar na linha de produção, com consentimento do supervisor produtivo e devem trajar uniformes de coloração diferenciada ao dos operadores de produção e desta maneira, qualquer intruso sem uniforme é facilmente identificado.
41. Tanques de armazenamento de insumos devem ser bloqueados, assim como os produtos químicos e materiais perigosos, os quais devem ser mantidos em locais que não representem uma ameaça para a contaminação dos produtos,

por exemplo, em locais trancados, de acesso controlado e periodicamente deve ser realizado um inventário destes produtos.

42. Do ponto de vista de *Food Safety*, a etapa de esterilização é a última etapa para reduzir a níveis aceitáveis ou eliminar a presença de perigos biológicos nos produtos, garantindo a ausência de microrganismos patógenos. Desta forma e sob o ponto de vista de *Food Defense*, os acessos devem ser ainda mais restritos em etapas posteriores à etapa de esterilização.
43. Após a homogeneização dos produtos semiacabados, transformando-os em produtos acabados, os mesmos são embalados, lacrados, etiquetados e amostras individuais de cada lote acabado são enviadas ao laboratório de Controle de Qualidade para realização de análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, as quais atestam a conformidade dos produtos para posteriormente serem expedidos aos clientes.
44. Os procedimentos para evitar, detectar e deter fraudes em alimentos, como por exemplo o uso de lacre invioláveis e registro do número de lote na embalagem são conhecidos como *Food Protection* e novamente, antes da expedição dos produtos acabados, as cargas são inspecionadas e caso exista indícios de violação, adulteração ou avarias nos produtos, o responsável por executar o carregamento deve notificar seu superior imediatamente. Além disso, os veículos de transporte/entrega também são inspecionados para verificar se estão íntegros, limpos e secos.
45. Após os passos acima, finalmente os produtos são carregados nos veículos de transporte/entrega, registros fotográficos da integridade das cargas são feitos e por último, os caminhões ou containers são lacrados com selos numerados e disponibilizados sequencialmente pelo órgão fiscalizador da empresa em estudo.

#### 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No Brasil, devido ao pequeno número de referências e de pesquisas sobre o tema, o trabalho buscou apresentar práticas e ferramentas internacionais para a criação do programa de *Food Defense* e consequentemente, para proteção contra potenciais ataques deliberados e intencionais na cadeia de fabricação de alimentos e produtos afins. Acredita-se que este trabalho trouxe inovações sobre o tema, pois explorou duas perspectivas: da organização e do executor da ameaça, as quais nem sempre são sinérgicas.

Com as informações apresentadas, pode-se afirmar que nem todas as práticas do programa de *Food Defense* poderão ser implementadas em empresas alimentícias de pequeno e médio porte no início da construção do programa de *Food Defense* devido à complexidade e/ou pelo alto valor a ser investido. Em contrapartida, ao longo dos anos, deve ocorrer uma evolução das práticas implementadas, minimizando as vulnerabilidades e evitando as possibilidades de ataques deliberados e consequentemente, contaminações intencionais.

Como resultado da execução do programa de *Food Defense* na empresa em estudo, pode-se afirmar que mais de 82% das práticas já estão implementadas ou em fase final de implementação e serão concluídas ainda em 2015 e os 18% restantes estão sendo planejadas para serem implementadas num futuro próximo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Com a aplicação completa das 45 práticas descritas para a solução do problema, acredita-se que é possível mitigar as vulnerabilidades da empresa e eliminar ameaças que poderiam afetar a capacidade de fornecer produtos com qualidade e seguros para os consumidores. Porém a continuidade do sucesso do programa de *Food Defense* depende das responsabilidades individuais de cada membro da equipe de *Food Defense* e da continuidade da execução de medidas de segurança físicas e organizacionais, sendo que isto deve ser checado constantemente, ao menos uma vez ao ano, e caso necessário, a matriz de vulnerabilidades da empresa deve ser refeita pela equipe.

Como o programa de *Food Defense* é novo para empresa em estudo (desenvolvido entre 2014 e 2015), para trabalhos futuros sugere-se que sejam realizadas auditorias internas na empresa em estudo, pois desta forma é possível ter uma avaliação qualitativa do programa. Além disso recomenda-se também que sejam feitos simulados de ataques intencionais, avaliando o tempo de resposta dos colaboradores, a atitude dos mesmos, os pontos positivos e negativos do exercício, e também, imaginando como o representante legal da empresa deveria fazer para informar os órgãos governamentais e/ou a mídia em uma situação real, em que o consumidor fosse afetado.

Finalmente, com os dados compilados das auditorias internas e dos simulados, ambos com foco em *Food Defense*, a Alta Direção da empresa pode redigir a análise crítica de como o programa está implementado e esta análise servirá de guia nos ciclos de retroalimentação para a melhoria contínua das práticas e do programa de *Food Defense* em si.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO/TS 22002-1:2012:** Programa de pré-requisitos na segurança de alimentos - Parte 1: Processamento industrial de alimentos, Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_ **NBR ISO 9001:** Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos, Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_ **NBR ISO 9004:** Gestão para o sucesso sustentado de uma organização - Uma abordagem da gestão da qualidade, Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_ **NBR ISO 22000:** Sistemas de gestão da segurança de alimentos - Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos, Rio de Janeiro, 2006.

CABLE NEWS NETWORK. **CNN:** September 11th Fast Facts. Disponível em: <<http://edition.cnn.com/2013/07/27/us/september-11-anniversary-fast-facts/>> Acesso em 14 de dezembro de 2014.

CODEX Alimentarius. **CODEX CAC/RCP 1-1969:** General principles of food hygiene. Rome: CODEX Alimentarius, 2003. 31p.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **FDA.** Disponível em: <<http://www.fda.gov/food/fooddefense/toolseducationalmaterials/ucm296330.htm>>. Acesso em 28 de dezembro de 2014.

\_\_\_\_\_ **FDA.** FDA Workshop Slides FINAL SLIDE DECK 5-1-12, April, 2012. 131p.

\_\_\_\_\_ **FDA.** CARVER + Shock Enhancing Food Defense. Consumer Health Information. October, 2010. 2p.

\_\_\_\_\_ **FDA.** Disponível em: <<http://www.fda.gov/food/fooddefense/toolseducationalmaterials/ucm295997.htm>>. Acesso em 22 de julho de 2015.

FOOD DESIGN. **FOOD DESIGN:** Treinamento em Food Defense para ILSI 09-02-10. São Paulo: Apresentação em Power Point, 2010. 65p.

MOTARJEMI, Y.; LELIEVELD, H. **FOOD SAFETY MANAGEMENT – A PRACTICAL GUIDE FOR THE FOOD INDUSTRY.** Estados Unidos: Elsevier, 2014. 1193p.

GLOBO RURAL. **GLOBO RURAL.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/12/pib-do-agronegocio-do-brasil-deve-crescer-28-em-2015-preve-cepea.html>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2015.

INTERNACIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. **ISO A.** Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:en>>. Acesso em 05 de janeiro de 2015.

**ISO B.** Disponível em: <[http://www.iso.org/iso/iso\\_9000.htm](http://www.iso.org/iso/iso_9000.htm)>. Acesso em 05 de janeiro de 2015.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA.** Disponível em: <<http://history.nasa.gov/sp4801-chapter12.pdf>>. Acesso em 28 de dezembro de 2014.

PUBLICLY AVAILABLE SPECIFICATION 96. **PAS 96:** Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack, 2014. 44p.

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA. **RDC nº 14:** Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências, 2014. 10p.

ROSSI, N.F.; MARTINELLI, L. A.; LACERDA, T. H. M.; CAMARGO, P. B.; VICTÓRIA, R. L. **Análise da adulteração de méis por açúcares comerciais utilizando-se a composição isotópica de carbono.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Vol. 19 n.2. Campinas, 1999.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **USDA.** Disponível em: <<http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-defense-and-emergency-response/preparation-and-prevention/food-defense-plan-survey-results/food-defense-plan-survey-results>>. Acesso em 28 de março de 2015.