



Soraia Isabel Rebelo Damas

Licenciatura em Ciências da Engenharia Química e Bioquímica

**Elaboração do Plano de *Food Defense* da *Schreiber Foods*
Portugal S.A.**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Química e Bioquímica

Orientador: Eng. Paulo Pinto, *Schreiber Foods* Portugal S.A.

Co-orientador: Prof. Dr. Mário Eusébio, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Pedro Simões, FCT-UNL

Arguentes: Prof. Maria Paula Amaro de Castilho Duarte, FCT-UNL

Vogais: Prof. Dr. Mário Eusébio, FCT-UNL



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro 2018

Soraia Isabel Rebelo Damas

Licenciatura em Ciências da Engenharia Química e Bioquímica

**Elaboração do Plano de *Food Defense* da *Schreiber Foods*
Portugal S.A.**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Química e Bioquímica

Orientador: Eng. Paulo Pinto, *Schreiber Foods* Portugal S.A.

Co-orientador: Prof. Dr. Mário Eusébio, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Pedro Simões, FCT-UNL

Arguentes: Prof. Maria Paula Amaro de Castilho Duarte, FCT-UNL

Vogais: Prof. Dr. Mário Eusébio, FCT-UNL

Setembro 2018

Elaboração do Plano de *Food Defense* da *Schreiber Foods Portugal S.A.*

Copyright © Soraia Isabel Rebelo Damas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

“If you can dream it, you can do it.”

Walt Disney

Agradecimentos

O meu primeiro grande agradecimento vai para as pessoas com quem tive o prazer de trabalhar durante estes seis meses, são elas o Bruno Lopes, o Nuno Santiago, a Maria José, a Ana Bela, a Paula Cid, a Celsa e a Cristina Fonseca. Obrigada por tudo o que me ensinaram, pela forma como me acolheram no vosso laboratório e, sobretudo, pela boa energia que me foram transmitindo todos os dias. Sem dúvida que tornaram esta experiência muito mais divertida e enriquecedora. Deste grupo também fazem parte o Davo Carvalho e o Jorge Faria com quem eu tive o prazer de todas as semanas realizar as inspeções de qualidade, as quais não seriam tão alegres se não fossem feitas por vocês!

Ao meu grande colega de estágio, Nuno Baltazar, obrigada pela companhia todos os dias, sem ti esta viagem não teria metade da piada e tenho a certeza que saio daqui com uma boa amizade.

Um especial agradecimento ao Engenheiro Paulo Pinto, por não só ter sido o meu orientador e me ter guiado ao longo deste estágio, mas também pela disponibilidade que sempre mostrou para o esclarecimento de dúvidas. O mesmo agradeço à Ana Soares, que sempre me ajudou quando mais precisei e com quem eu sempre fiquei esclarecida.

Um grande obrigado também ao professor Mário Eusébio pela disponibilidade que sempre mostra em ajudar, pelo espírito crítico que acarreta consigo e que nos faz pensar que podemos sempre fazer mais e melhor.

Não poderia deixar de escrever umas últimas palavras de apreço para com a minha mãe e os meus avós por me motivarem dia após dia a desafiar-me a mim mesma e a sair sempre de cabeça erguida quando os obstáculos são maiores do que estamos à espera. Sem vocês nada disto seria possível.

Por último, mas não menos importante, quero agradecer à minha amiga Ana por toda a ajuda em finalizar esta etapa e também ao meu Francisco, sem dúvida nenhuma que vocês foram quem mais me ajudou ao longo destes 5 anos, obrigada por toda a força, ajuda e incentivo que me inculcaram durante todo este percurso.

A todos, o meu grande obrigado!

Resumo

O objetivo principal desta dissertação é a elaboração de um plano de *food defense* para a empresa *Schreiber Foods Portugal S.A.*, uma empresa do ramo alimentar que produz iogurtes, já certificada pela norma FSSC 22000 e que a curto prazo pretende obter a certificação pela norma *International Food Standard (IFS)* versão 6.

O conceito de *food defense* surgiu pelos vários acontecimentos de contaminação intencional e também pela crescente exigência dos clientes e a preocupação das empresas em garantir a segurança dos produtos por si fornecidos e comercializados.

Foi realizada uma avaliação dos riscos/vulnerabilidades da fábrica usando a metodologia CARVER+Shock. Desta avaliação foi verificado que as áreas mais vulneráveis para que ocorra um ataque mal intencionado são: a área de transporte de matérias-primas e materiais de embalagem; receção de leite; processos e também as áreas com possibilidade de haver manipulação de produtos químicos e resíduos. Para a mitigação dos riscos nestas áreas foram sugeridas cerca de 30 medidas preventivas. A aplicação de 7 ações de melhoria permitiu uma redução do risco de 18%.

Da avaliação feita a todas as portas exteriores quanto à sua segurança, apenas 11 das 35 portas foram consideradas pouco seguras. No entanto, estes resultados são de fácil correção como trancar portas, colocar selos no interior das portas de emergência e instalar câmeras de vídeo vigilância.

As ações de formação foram dadas a todos os colaboradores pela equipa de *food defense* e tiveram uma eficácia de 97%.

Num plano de *food defense* é obrigatório a empresa realizar uma auditoria interna. Nesta auditoria foram verificados que apenas 3 requisitos não estavam a ser cumpridos. Para estes casos, foram construídos planos de ação que irão ser implementados no futuro.

Durante este estudo foi sendo preenchida uma *checklist* com medidas da norma *IFS Food*, onde os resultados desta recolha de dados se consideram positivos pois apenas 7 das 83 medidas ainda não estão implementadas na fábrica.

Por fim, foram realizados exercícios de simulação de incidentes e testes de penetração. Estes não tiveram um resultado esperado, visto que apenas um dos quatro exercícios teve um resultado positivo, o que demonstra que há necessidade de melhorar a segurança da fábrica.

Palavras-chave: *Food Defense*, Certificação, *IFS Food* versão 6, Avaliação de Riscos, *Checklist*

Abstract

The main goal of this dissertation is the food defense plan elaboration for Schreiber Foods Portugal S.A., a company from the food industry that produces iogurts, already certified by the FSSC 22000 norm and is intended to a certification by the International Food Standard (IFS) version 6 norm.

The concept of the Food Defense started by some events of intentional contamination and also by the increasing demand of the clients and the concern of the companies to guaranty the security of their products supplied and marketed.

A risk/vulnerability evaluation of the company was taken in place using the CARVER+Shock methodology. Due to this evaluation it was verified that the most vulnerable areas for a malicious attack are: area of transport of the raw material and packaging products; milk reception; processes and also areas with the possibility to manipulate chemical products and residues. For the risk mitigation on these areas there were suggested 30 preventive measures. The application of 7 improvement actions allowed a risk reduction of 18%.

From the evaluation of all the exterior doors as a matter on their security, only 11 of the 35 doors were considered unsafe. However, these results are easy to fix such as looking the doors, putting stamps in the interior part of the emergency doors or installing safety cameras.

The training actions were delivered to the team contributors of the food defense and had an efficiency of 97%.

On a Food Defense plan it is mandatory that the company accomplish one internal audit. There were only 3 requirements that were not being fulfilled. For those cases, there were built action plans that will be implemented in the future.

During this study, a checklist of the IFS Food norm was being filled, where the results of this data gathering were considered positive, because only 7 of the 83 measurements are not implemented in the company yet.

Finally, there were accomplished some exercises of incident simulation and penetration tests. These didn't have the expected results, because only 4 exercises had a positive result, which demonstrates that there is a need for improving the company security.

Palavras-chave: *Food Defense, Certification, IFS Food version 6, Risk Evaluation, Checklist*

Índice

1.	Enquadramento e Motivação	1
1.1	Apresentação da Empresa.....	3
1.1.1	<i>Schreiber Foods</i>	3
1.1.2	<i>Schreiber Foods Portugal S.A.</i>	4
1.2	Funcionamento da fábrica.....	5
2.	Introdução.....	7
2.1	<i>Food Defense</i>	7
2.2	História do <i>Food Defense</i>	10
2.3	Contextualização mundial sobre <i>Food Defense</i>	11
2.4	Situação em Portugal	16
2.5	Relação do <i>Food Defense</i> com outros conceitos	17
2.6	Casos históricos de adulteração alimentar	18
2.7	Elaboração de um Plano de <i>Food Defense</i>	22
2.7.1	Etapas do Plano de <i>Food Defense</i>	23
2.8	Vulnerabilidades na Indústria Alimentar.....	24
2.9	Sistemas de <i>Food Defense</i>	28
2.9.1	CARVER+Shock.....	29
2.9.2	Sistema de Gestão de Risco Operacional.....	30
2.9.3	Sistema TACCP.....	33
2.10	Programas de implementação de Sistemas de <i>Food Defense</i>	35
2.10.1	<i>Food Defense Mitigation Strategies Database</i>	35
2.10.2	<i>Food Defense Plan Builder</i>	35
2.11	Formação aos colaboradores.....	36
2.11.1	<i>Food defense 101 – Sistema A.L.E.R.T</i>	36
2.11.2	Employees FIRST.....	37
2.11.3	See Something, Say Something.....	37
2.12	Aplicação de medidas preventivas.....	38
2.12.1	Controlo dos acessos	38
2.12.2	Vigilância.....	38
2.12.3	Controlo de operações	39
2.12.4	Gestão de colaboradores	39

2.13	Referenciais de segurança alimentar	39
2.13.1	Norma IFS Food versão 6	40
2.13.2	Norma FSSC 22000	43
2.13.3	Norma BRC Global Standards.....	45
2.13.4	Requisitos de <i>Food Defense</i> nas normas IFS Food, BRC Global Standards e FSSC 22000.....	47
3.	Metodologia	53
3.1	Método CARVER+Shock	53
3.2	Food Defense Plan Builder	56
4.	Apresentação e discussão dos resultados obtidos	59
4.1	Elaboração do Plano de <i>Food Defense</i>	59
4.1.1	Equipa de Food Defense	59
4.1.2	Fluxograma da cadeia alimentar	59
4.1.3	Avaliação das vulnerabilidades	61
4.1.4	Avaliação das portas exteriores.....	69
4.1.5	Formação em <i>Food Defense</i>	71
4.1.6	Auditoria Interna.....	72
4.1.7	<i>Checklist</i> com base na norma <i>IFS Food</i> para verificação de requisitos de <i>Food Defense</i>	73
4.1.8	Verificação do plano de <i>Food Defense</i>	75
5.	Conclusões.....	77
6.	Referências Bibliográficas	80
	Anexos	86

Índice de Figuras

Figura 1.1- Localização das unidades fabris do grupo Schreiber Foods	3
Figura 1.2 – Tipos de produtos fabricados na Schreiber Foods Portugal: A) iogurte gelificado/batido; B) iogurte batido líquido; C) iogurte grego.....	4
Figura 1.3- Fluxograma simplificado da atividade da empresa	5
Figura 2.1- Percentagem de empresas americanas com um plano de food defense funcional entre 2006 e 2016 segundo a FSIS.....	11
Figura 2.2- Número de notificações de incidentes reportados à FSS entre os anos 2014 e 2018.....	13
Figura 2.3- Relação dos conceitos para a proteção alimentar	18
Figura 2.4- Consequências de uma contaminação intencional nos vários setores	24
Figura 2.5- As seis etapas do ORM.....	31
Figura 2.6 - Esquema do sistema TACCP.....	34
Figura 2.7 - Níveis de avaliação numa auditoria IFS	41
Figura 3.1 – Fluxograma representativo da sequência do trabalho desenvolvido	53
Figura 4.1- Fluxograma da cadeia alimentar do iogurte usado na avaliação de vulnerabilidades.....	60
Figura 4.2- Medidas preventivas. A:Gaiola para produtos químicos em uso. B: Sacos de gelatina em pó fechados e identificados após uso. C: Touca azul para pessoal externo	66
Figura 4.3- Percentagem de erro em cada pergunta do questionário da formação de <i>food defense</i> ($P=Pergunta$)	72
Figura 4.4- Número de não conformidades de food defense entre Março e Julho.	75

Índice de Tabelas

Tabela 2.1- Tipos de agentes que podem fazer parte de uma contaminação intencional..8	8
Tabela 2.2- Agentes biológicos e químicos e respetivas letalidade e disponibilidade. 9	9
Tabela 2.3- Detalhe dos incidentes reportados à FSS entre os anos 2013 e 2017 e a sua causa..... 14	14
Tabela 2.4- Notificações feitas ao RASFF entre 2010 e 2018. 15	15
Tabela 2.5 - Notificações feitas ao RASFF entre 2010 e 2018 (continuação). 16	16
Tabela 2.6 - Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1978 e 2001, e respetivos impactos 19	19
Tabela 2.7- Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1984 e 2018, e respetivos impactos 19	19
Tabela 2.8 - Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1984 e 2018, e respetivos impactos (continuação)..... 20	20
Tabela 2.9 - Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1984 e 2018, e respetivos impactos (continuação)..... 21	21
Tabela 2.10 - Avaliação de riscos..... 34	34
Tabela 2.11- Grau de risco 34	34
Tabela 2.12- Requisitos de <i>food defense</i> da norma IFS Food 48	48
Tabela 2.13- Requisitos de <i>food defense</i> da norma IFS Food (continuação) 49	49
Tabela 2.14- Requisitos de food defense na norma BRC Global Standard. 51	51
Tabela 3.1- Definições do critério Criticidade 55	55
Tabela 3.2- Definições do critério Acessibilidade 56	56
Tabela 3.3- Definições do critério Vulnerabilidade 56	56
Tabela 4.1- Etapas que apresentaram pontuação final maior que 18 pontos na Avaliação de vulnerabilidades 64	64
Tabela 4.2 - Etapas que apresentaram pontuação final maior que 18 pontos na Avaliação de vulnerabilidades (continuação)..... 65	65
Tabela 4.3 - Pontuação das áreas avaliadas na avaliação de vulnerabilidades. 67	67
Tabela 4.4- Pontuação das áreas reavaliadas na avaliação de vulnerabilidades..... 68	68
Tabela 4.5- Critérios usados na avaliação das portas exteriores..... 70	70
Tabela 4.6- Portas exteriores com uma pontuação igual ou superior a 25 pontos 70	70
Tabela 4.7 - Portas exteriores com uma pontuação igual ou superior a 25 pontos (continuação)..... 71	71
Tabela 4.8- Resultados não conformes da auditoria interna de <i>food defense</i> 73	73

Lista de Abreviaturas, Acrónimos e Siglas

BRC - *British Retail Consortium*
BSI - *British Standards Institution*
CCTV – Circuito Fechado de Televisão
EFSA – *European Food Safety Authority*
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ESA – *European Free Trade Association Surveillance Authority*
EUA – Estados Unidos da América
FCD - *Fédération des Entreprises du Commerce et de la Distribution*
FDA - *Food and Drug Administration*
FDMSD - *Food Defense Mitigation Strategies Database*
FDPB - *Food Defense Plan Builder*
FSA - *Food Standards Agency*
FSIS - *Food Safety and Inspection Service*
FSMA - *Food Safety Modernization Act*
FSS - *Food Standards Scotland*
FSSC - *Food Safety System Certification*
GFSI - *Global Food Safety Initiative*
HACCDP - *Hazard Analysis Critical Control and Defense Points*
HACCP - *Hazard Analysis Control and Critical Points*
HARPC - *Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls*
HDE - *Hauptverband des Deutschen Einzelhandels*
IFS - *International Feature Standards*
ISO – *International Organization for Standardization*
KO – *Knock Out*
OMS - *Organização Mundial de Saúde*
ORM - *Operational Risk Management*
PA – Produto Acabado
PRP – Programa de Pré-Requisitos
RASFF - *Rapid Alert System for Food and Feed*
TACCP - *Threat Assessment Critical Control Points*
UE - União Europeia
USDA - *United States Department of Agriculture*
VACCP - *Vulnerability Assessment and Critical Control Points*
WFS - *World Food Summit*

1. Enquadramento e Motivação

A crescente globalização, competitividade do mercado e sua exigência e dos consumidores tem vindo a impulsionar as empresas da indústria alimentar a adotar sistemas mais consistentes e eficazes para fazer face às necessidades atuais, no que diz respeito à segurança e qualidade alimentar. Tradicionalmente a segurança alimentar estava relacionada com a disponibilidade de alimentos de modo a que a sobrevivência fosse garantida. A perspetiva mais recente de segurança alimentar implica que os alimentos ingeridos sejam controlados a nível da sua qualidade ao longo de toda a cadeia alimentar, desde a sua exploração até ao consumidor final. A qualidade e a integridade dos alimentos são cada vez mais a principal preocupação para a indústria alimentar devido à existência de acontecimentos reais de contaminação intencional e fraude alimentar nos últimos 25 anos [1,2]. Múltiplos acontecimentos de contaminação maliciosa conduziram então à emergência de novos conceitos e metodologias como o *food defense* (defesa alimentar), que visa essencialmente a proteção dos ingredientes, matérias-primas, materiais de embalagem e produto acabado de contaminação intencional, adulteração e terrorismo alimentar [2].

Após estes acontecimentos nos anos 80 e 90, em Maio de 2000 um grupo de retalhistas internacionais tomou a decisão de fundar o *Global Food Safety Initiative* (GFSI), como forma de fortalecer a confiança dos consumidores na segurança dos alimentos e na cadeia de abastecimento alimentar. É uma entidade sem fins lucrativos que promove a segurança dos alimentos a nível global, a qual definiu requisitos para a gestão de segurança alimentar que são de adoção voluntária. Como o próprio nome indica, é uma iniciativa orientada para os operadores de toda a cadeia alimentar, fornecendo orientação sobre os sistemas de gestão de segurança alimentar. O GFSI tem como objetivos a mitigação dos perigos alimentares e a gestão de custos do sistema alimentar à escala global, eliminando e melhorando a eficiência operacional e desenvolvendo competências para a criação de sistemas alimentares consistentes e eficazes [3].

Já o conceito de *food defense* surgiu nos Estados Unidos da América após os ataques terroristas de 11 de Setembro de 2001, sendo que as medidas de *food defense* neste país estão largamente implementadas no setor empresarial de fabrico, embalagem e distribuição de alimentos, de modo a garantir a proteção dos alimentos disponibilizados para consumo humano [2]. Este movimento de adoção de boas práticas de *food defense* verifica-se a nível mundial com cadências distintas: generalizado nos Estados Unidos, em crescimento na Europa e mais recentemente aplicado com atraso pelas empresas portuguesas [2].

Com todas estas novas preocupações, os programas de segurança alimentar deixam de ser suficientes, como por exemplo o sistema *Hazard Analysis Control and Critical Points* (HACCP), que apesar de ser uma metodologia usada pelas empresas desde 1970 para requisitos de segurança alimentar, apenas contempla os contaminantes presentes numa linha de produção. Ou seja, é um sistema baseado no controlo de perigos conhecidos e previsíveis [2,4]. Para fazer

face a estes “novos” problemas há, então, a necessidade de desenvolver e implementar medidas preventivas de contaminação intencional de alimentos na cadeia alimentar que, de um modo geral, é motivada por fins económicos ou com o objetivo de causar dano à saúde pública [2].

Estas necessidades conduziram ao desenvolvimento de metodologias adequadas para avaliar os riscos e prevenir a fraude alimentar em referenciais certificáveis como a *International Feature Standards* versão 6 (IFS Food), a *British Retail Consortium Global Standards* versão 7 (BRC) e a *Food Safety System Certification 22000 (FSSC)* [1]. A crescente procura pela certificação destes referenciais para atender aos mercados externos e para atingir reconhecimento internacional levou entidades certificadoras nacionais a oferecer formação em *food defense*, possibilitando a sensibilização e o aprofundamento do conhecimento por parte dos profissionais da indústria alimentar, tendo então o conceito vindo a assumir um papel cada vez mais importante nos programas de segurança alimentar. Contudo, sendo um conceito relativamente recente, verifica-se que alguns países ainda se apresentam pouco desenvolvidos para a implementação e adoção das práticas de *food defense*, no entanto, é uma tendência mundial [1].

Esta nova iniciativa exige o esforço por parte dos governos para combater os acontecimentos de adulteração alimentar, os quais devem estar cientes das ameaças terroristas a que o país pode estar sujeito e do impacto que poderá ter sobre a cadeia alimentar. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), para ir ao encontro destes esforços, os sistemas de gestão do setor alimentar devem dispor de meios e procedimentos para prevenir e antecipar situações de contaminação intencional ou adulteração do processo de fabrico de alimentos, controlando e aplicando medidas que garantam um controlo eficaz e eficiente [5]. Os principais objetivos de um plano de *food defense* são [1,5]:

- Reduzir o risco de um ataque malicioso;
- Reduzir as consequências de um ataque;
- Proteger a reputação da empresa;
- Tranquilizar consumidores e clientes.

Existem várias ferramentas que ajudam as empresas a criar um plano de *food defense* eficaz, adaptadas às necessidades de cada empresa através da avaliação das vulnerabilidades existentes na unidade e estabelecimento das respetivas estratégias de mitigação de riscos e ameaças associadas a práticas de contaminação, adulteração e fraude alimentar. Atualmente, existem as seguintes ferramentas: CARVER + Shock, VACCP (*Vulnerability Assessment and Critical Control Points*), TACCP (*Threat Assessment Critical Control Points*), HACCPD (*Hazard Analysis Critical Control and Defense Points*); HARPC (*Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls*) e ORM (*Operational Risk Management*) [2]. As empresas dispõem das suas próprias ferramentas de *food defense*, mas adaptar este “novo” conceito às metodologias e normas previamente implementadas, torna-se um desafio.

Não podendo este tema ser ignorado por nenhuma empresa que opere em mercados internacionais ou que tenha bons sistemas de gestão implementados e sendo a *Schreiber Foods*

Portugal S.A. uma empresa que opera internacionalmente, é então por isso que necessita de implementar um plano de *food defense* e também porque os seus clientes assim o exigem.

Serve o presente estudo para efetuar uma recolha de dados sobre a fábrica *Schreiber Foods* Portugal S.A. de modo a realizar uma avaliação de riscos/vulnerabilidades ao longo do processo de fabrico de iogurtes. O objetivo principal é, então, a implementação do plano de *food defense* na fábrica, reunindo assim uma das condições necessárias para o sucesso de uma futura certificação pela IFS Food versão 6 que é um dos seus principais objetivos a curto-prazo.

1.1 Apresentação da Empresa

1.1.1 *Schreiber Foods*

A empresa *Schreiber Foods* foi fundada em 1945 por L.D.Schreiber, um empresário de manteiga e ovo de Chicago. Em parceria com Merlin G.Bush e Daniel David Nusbaum formaram o *L.D Schreiber Cheese Company* em *Green Bay, Wisconsin*. Só em 1967 após terem sido compradas as ações da empresa por 13 funcionários, a empresa iniciou a produção de embalagens individuais de queijos. Entre 1980 e 2004 a empresa expandiu bastante no sector dos queijos creme e queijos fatiados, sendo conhecida como a maior fabricante de queijos creme dos EUA, adquirindo, também, fábricas no México e na Índia [6]. Foi apenas em 2005 que a *Schreiber Foods* entrou no mercado de iogurtes nos EUA, conseguindo adquirir o negócio de iogurtes de marca de clientes, diversificando ainda mais a sua seleção de produtos lácteos [6].

Em 2014, a empresa entrou no mercado europeu de iogurtes adquirindo fábricas em Sófia, na Bulgária, Benešov, na República Checa, Castelo Branco, em Portugal e Santa Cruz de Tenerife, em Espanha [6]. Em 2015, a *Schreiber Foods* acrescenta valor às suas capacidades europeias de iogurte, com a compra de fábricas em Zvolen, na Eslováquia e em Noblejas e Talavera de la Reina, em Espanha, tornando-se assim uma das maiores produtoras de iogurtes do mundo. Hoje em dia a *Schreiber Foods* tem 31 unidades fabris espalhadas pelo mundo, representadas na figura 1.1.



Figura 1.1- Localização das unidades fabris do grupo Schreiber Foods [7].

1.1.2 Schreiber Foods Portugal S.A.

Relativamente à fábrica do grupo sediada em Castelo Branco, esta foi fundada em 1979 pelo grupo *Yophil*, sendo adquirida pela Danone Portugal 10 anos depois. Somente desde 2014 é que pertence à *Schreiber Foods*. Neste momento, a fábrica conta com mais de 160 colaboradores e, hoje em dia fornece aos consumidores todo o tipo de iogurtes e leites fermentados, produzindo para várias marcas distintas.

Na figura 1.2 é possível observar o tipo de produtos que a *Schreiber Foods* Portugal S.A. produz.

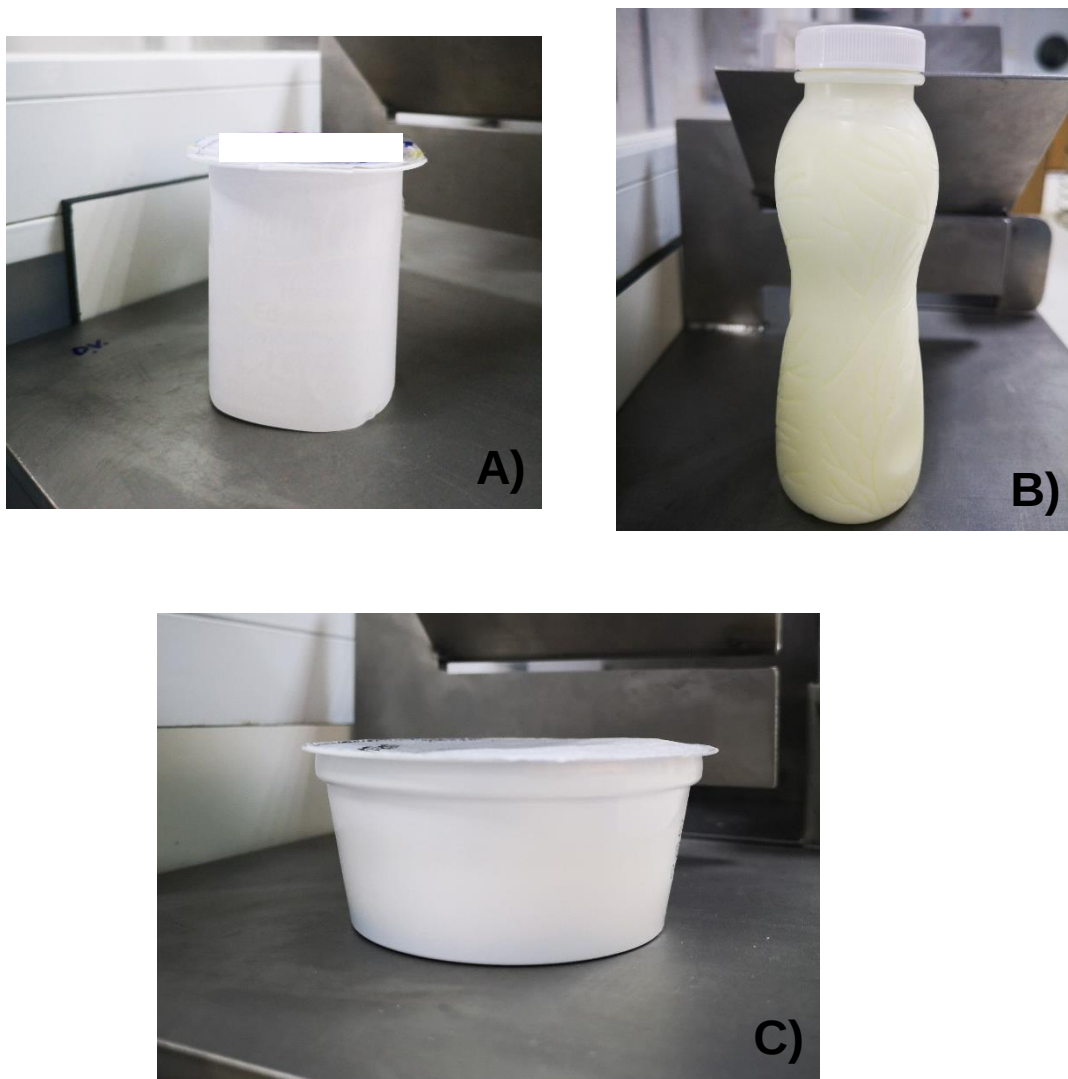


Figura 1.2 – Tipos de produtos fabricados na Schreiber Foods Portugal: A) iogurte gelificado/batido; B) iogurte batido líquido; C) iogurte grego.

1.2 Funcionamento da fábrica

Como já referido anteriormente, esta fábrica produz exclusivamente iogurtes e leites fermentados, sendo a sua matéria-prima principal o leite. Um fluxograma simplificado de todo o processo de produção desde a receção de matérias-primas até ao produto final está representado na figura 1.3.

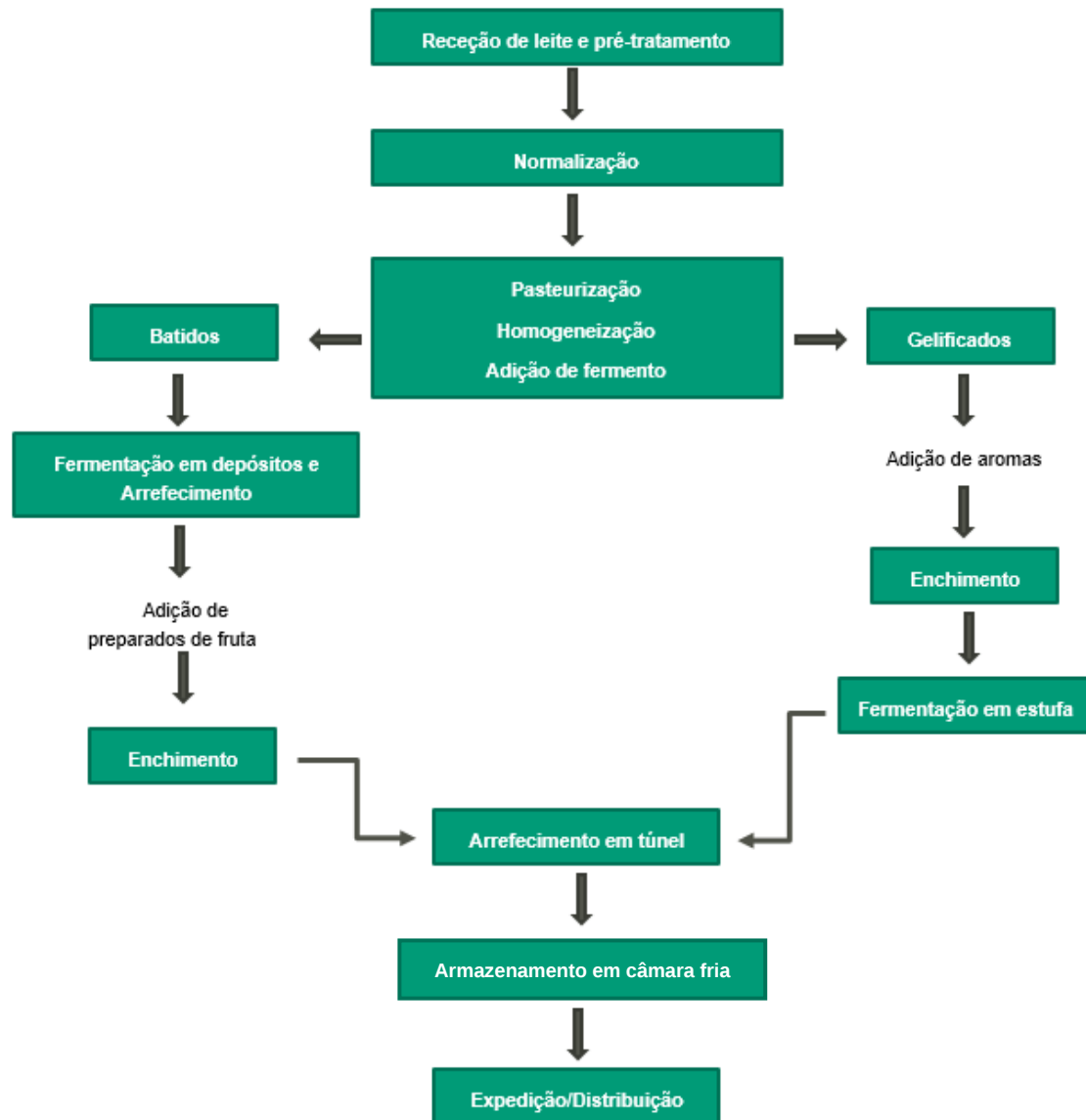


Figura 1.3- Fluxograma simplificado da atividade da empresa [8].

2. Introdução

2.1 Food Defense

Existem várias definições para o conceito de *food defense* de acordo com a *Food and Drug Administration* (FDA). Uma delas corresponde ao “termo coletivo usado para abranger atividades associadas à proteção do abastecimento de alimentos do país de atos deliberados ou intencionais de contaminação ou adulteração”. Simplificando, é uma expressão associada à proteção de ingredientes, matérias-primas, materiais de embalagem e produtos acabados de contaminação intencional com agentes biológicos, químicos, físicos ou radiológicos [1,9].

Este conceito engloba outros termos semelhantes como o bioterrorismo, definido segundo a OMS como o “ato ou ameaça de contaminação deliberada de géneros alimentícios para consumo humano ou animal com agentes químicos, físicos, biológicos, radioativos ou nucleares, com o objetivo de causar dano ou morte ou de alterar a ordem social, económica ou política estabelecidas.”. O caso das cartas que continham a bactéria *Bacillus anthracis*, enviadas pelo correio dos EUA em 2001, foi um dos casos de bioterrorismo, onde foram infetadas 22 pessoas e 5 morreram. Devido a este evento, foi instalada uma enorme sensação de insegurança e elevados prejuízos económicos [1,10].

Sendo a garantia de que os alimentos não provocam danos à saúde do consumidor desde que preparados até ao seu consumo cada vez mais importante, torna-se essencial diferenciar os perigos de origem natural ou accidental daqueles que são introduzidos intencionalmente. A diferenciação justifica-se para uma adequada proteção dos alimentos, através da gestão da segurança e defesa alimentar, como é reconhecido pelo *United States Department of Agriculture* (USDA): a segurança alimentar destina-se a proteger o abastecimento alimentar de contaminação não-intencional e a defesa alimentar a lidar com adulteração intencional com motivos maliciosos [1]. Já a *Global Food Safety Initiative* (GFSI) considera o *food defense* como uma parte da segurança alimentar num sentido alargado, ou seja, sempre que um contaminante representa um perigo para a saúde [1].

O *food defense* não se refere apenas à defesa dos alimentos, salvaguarda pessoas, clientes e consumidores, indústrias, a economia e política do país e outros fatores que um terrorista possa ter como intenção de executar para afetar algo ou alguém [2]. A adoção de um plano de *food defense* pressupõe a implementação de medidas de prevenção e emergência que incluem os controlos de acesso de pessoas através de sistemas de identificação de funcionários e visitantes, sistemas de circuito interno através de câmaras de vigilância, senhas para acesso a áreas restritas, nomeadamente o processamento, armazenamento de ingredientes e matérias-primas, incluindo água e embalagens, áreas de armazenamento de produtos químicos, produtos perigosos e inflamáveis, áreas de expedição e receção, procedimentos para acidentes no transporte de produtos, greve e interdição de estradas, incêndios, inundações e alagamentos [2]. Estes procedimentos, entre outros, compõem a implementação das práticas de *food defense* e requerem planeamento e verificação contínuos [2].

A segurança alimentar deve garantir que o alimento é inócuo e apenas os perigos que resultam de contaminação não voluntária estão incluídos, e esses, são diferentes dos perigos presentes no sector do *food defense*. Há vários tipos de agentes que podem ser usados numa contaminação propositada. A tabela 2.1 apresenta os vários tipos de agentes [1].

Tabela 2.1- Tipos de agentes que podem fazer parte de uma contaminação intencional [1,2,11].

Tipo de Agente	Descrição
Biológico	São os que representam maior risco à inocuidade dos alimentos. Nesta família incluem-se as bactérias, as toxinas microbianas, os fungos e os parasitas. Podem ser reduzidos ou eliminados através de tratamentos térmicos e controlados através de boas práticas de higiene e fabrico. De entre os vários tipos de microrganismos, as bactérias patogénicas são as responsáveis pelo maior número de casos de doenças de origem alimentar.
Químico	Os químicos podem estar presentes desde a matéria-prima, através de, por exemplo, pesticidas, metais pesados e alergénios e/ou podem advir da manipulação do produto, através de lubrificantes, produtos químicos empregues na limpeza e desinfeção dos utensílios, superfícies e equipamentos, entre outros.
Físico	Qualquer material que possa comprometer a segurança das instalações, processos e produtos, segurança do pessoal e segurança da informação. São fáceis de adquirir pois pode ser qualquer tipo de objeto (clip ou prego).
Radiológico	São materiais radioativos, substâncias que emitem radiação que são projetadas com intenção de matar ou causar perturbações, como por exemplo os explosivos. Podem ser radionuclídeos de reatores nucleares, de centrais de energia nuclear, de armas ou de veículos espaciais, como por exemplo o iodo-121, cézio-134+césio-137, plutónio-138, plutónio-139, etc.

De um modo mais específico, a tabela 2.2 enumera agentes associados à contaminação intencional de alimentos e a respetiva letalidade e disponibilidade.

Tabela 2.2- Agentes biológicos e químicos e respetivas letalidade e disponibilidade [1,2].

Categoria do Agente	Bactéria/Químico	Letalidade	Disponibilidade de acesso
Agente Biológico	<i>Bacillus anthracis</i>	Alta	Fácil
	<i>Yersinia pestis</i>		
	<i>Salmonella typhi</i>		
	Vírus Nipah		
	Hantavírus		Relativamente fácil
	<i>Clostridium botulinum</i>		
	Varíola mayor		Difícil
	<i>Francisella tularensis</i>		
	<i>Escherichia coli</i>	Baixa	Fácil
	<i>Salmonella enteritidis</i>		
	<i>Staphylococcus aureus</i>		
	<i>Brucella</i>		Difícil
	<i>Coxiella burnetii</i>		
Agente Químico	Mercúrio	Muito Alta	Fácil
	Titânio		
	Saxitoxina		
	Toxinas shiga		
	Tetrahydrocannabinoides		Difícil
	Safrole		
	Mostardas nitrogenadas		
	Tálio	Alta	Muito Difícil
	Lewisite		Muito fácil
	Abrina		
	Ricina		Fácil
	Arsénio		
	Aflatoxina		
	Nicotina		
	Crómio VI		
	Fósforo vermelho		
	Fósforo branco		Difícil
	Cádmio		

Na indústria do leite e dos seus derivados existe uma substância bastante usada para adulterar este tipo de produtos, a Melamina. Uma substância alcalina usada na fabricação de plásticos e produtos anti-chama, maioritariamente composta por nitrogénio, esta substância ao ser adicionada ao leite aumenta falsamente o seu teor em proteínas [12]. É possível dissolver 3,1 g de Melamina por litro de água, à temperatura ambiente, sem que haja formação de precipitado o que levará a um falso aumento de 1,2% no teor de proteínas. Vários países reportaram a presença de melamina em produtos que continham leite, e mesmo produtos não lácteos produzidos na China. Nos últimos anos têm sido reportadas várias contaminações no leite, iogurtes, sobremesas, biscoitos, doces e bebidas com café, sendo todos estes produtos produzidos a partir de leite contaminado com melamina [12].

Sendo a melamina uma substância já conhecida em contaminações no leite, na Schreiber Foods Portugal S.A. é feito o controlo de melamina presente no leite através de um laboratório externo, como medida preventiva.

2.2 História do *Food Defense*

Como já foi referido anteriormente, o conceito de *food defense* surgiu nos EUA no ano em que ocorreram os atentados terroristas e como resposta aos acontecimentos, a FDA juntamente com outras agências desenvolveu medidas para proteger o fornecimento de alimentos de ataques maliciosos [2,13]. A primeira medida desenvolvida foi a lei *Bioterrorism Act - Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act* de 12 de junho de 2002. Esta lei veio exigir que todas as instalações nacionais ou estrangeiras que processam, embalam e armazenam alimentos para consumo humano nos EUA se registassem na FDA até 12 de Dezembro de 2003 [2,14]. Exigiu também a notificação prévia dos exportadores sobre os itens a exportar, garantido um maior controlo no acesso a este mercado [2,14]. Esta lei é constituída por cinco títulos, nomeadamente:

- Título I - Preparação Nacional de Bioterrorismo e outras emergências de saúde pública;
- Título II - Controlos sobre os agentes biológicos perigosos e toxinas;
- Título III - Proteção e Segurança de fornecimento de Alimentos e Medicamentos;
- Título IV - Segurança e Proteção da Água potável;
- Título V - Disposições adicionais.

Estes títulos dividem-se em seções com disposições para a prevenção, preparação e resposta a ataques bioterroristas no domínio dos EUA. Desde 2002, foram executadas as mais restritas burocracias para todos os mercados que exportam produtos alimentares para esta nação, assim como para intermediários fabricantes que atuem no país. Nomeadamente, entre os anos 2003 e 2006, verificou-se o desenvolvimento de diversos guias com diretrizes de segurança para as indústrias alimentares, para o transporte, para a eliminação e descontaminação [1,13]. Em 2008 foi elaborado um documento com orientações para o desenvolvimento de um plano de *food defense*, para que as indústrias do setor pudessem consolidar medidas de defesa aos sistemas de gestão de segurança alimentar e nesse mesmo ano foi desenvolvido o primeiro *software* para a avaliação de vulnerabilidades associadas às empresas, designado CARVER+Shock [1, 13].

Em Janeiro de 2011 foi lançada uma nova lei - *Food Safety Modernization Act (FSMA)*, que veio tornar mais restrito este mercado, impondo medidas para os intervenientes da cadeia alimentar. A lei FSMA foi desenvolvida para garantir a segurança do fornecimento de alimentos, através da adoção de medidas preventivas [13]. Desde então, múltiplos desenvolvimentos foram

realizados pelas agências dos EUA para a prevenção e defesa no fornecimento de produtos alimentares, verificando-se atualmente novos *softwares* e variados recursos [1].

A necessidade de diminuir o número de escândalos verificados no setor devido a contaminações de origem intencional, tanto no contexto local como internacional, conduziu a uma evolução nos sistemas alimentares para uma legislação mais rigorosa, normas mais específicas para diferentes mercados e ferramentas projetadas para a melhoria da qualidade, segurança e defesa alimentar, permitindo a redução de surtos alimentares. Estas inquietações fizeram-se difundir através dos referenciais de segurança alimentar, que passaram a incorporar medidas de *food defense*, nomeadamente a IFS Food versão 6 com o capítulo “*food defense* e inspeções externas”, a BRC *Global Standards* com o capítulo 4.2 denominado “Segurança” e a FSSC 22000 com o capítulo 18 “Defesa alimentar, biovigilância e bioterrorismo” [1,2].

2.3 Contextualização mundial sobre *Food Defense*

Como já vimos anteriormente, os acontecimentos de contaminação intencional e adulteração de alimentos indicam que medidas mais rigorosas devem ser tomadas e que a implementação de medidas de *food defense* nas empresas desempenha um papel crucial. De acordo com dados do *Food Safety and Inspection Service* (FSIS) sobre a implementação de planos de *food defense* nas empresas dos EUA, é possível verificar uma tendência exponencial, sendo os EUA o país com mais sistemas de *food defense* adotados [1,15]. A figura 2.1 ilustra esse crescimento no período de 2006 a 2016.

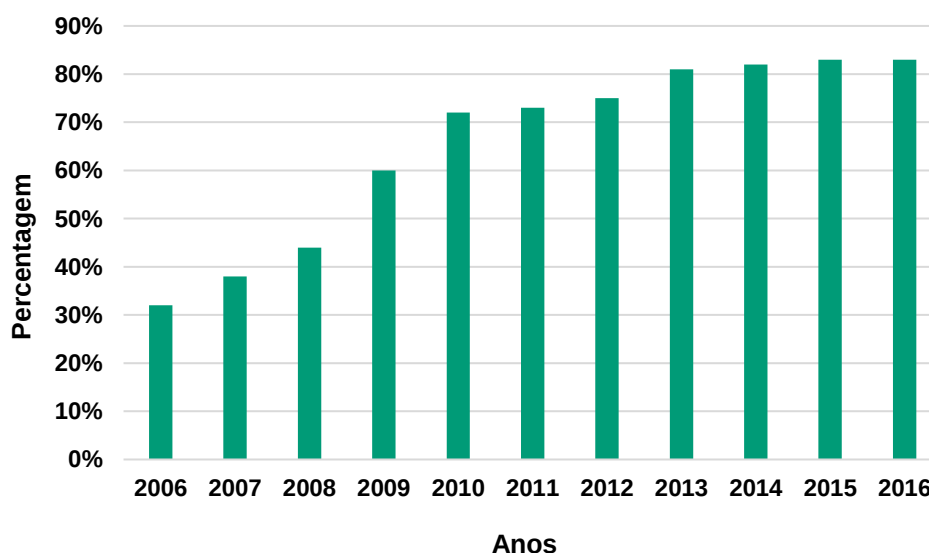


Figura 2.1- Percentagem de empresas americanas com um plano de food defense funcional entre 2006 e 2016 segundo a FSIS (adaptado de: [15]).

Apesar de não existir uma exigência legal, as empresas são incentivadas a implementar um plano de *food defense* garantindo com isso que ataques terroristas, sabotagem ou contaminações intencionais sejam improváveis de ocorrer ou estão sob controlo [1,15]. Os

departamentos de segurança interna, agricultura e alimentação dos EUA têm apostado e desenvolvido diversas metodologias associadas a esta temática, as quais se disponibilizam em grande parte na página oficial da FDA. Com todos os avanços ocorridos neste tema, países de todo o mundo têm adotado as metodologias desenvolvidas pelos órgãos dos EUA, pois têm sido alertados sobre a importância do *food defense* e também como a adoção de medidas simples tem um impacto significativo na prevenção de ataques, tratando-se de um compromisso das empresas com a sua própria segurança [1,16].

Na Europa, o cenário relativo a esta temática não é tão rigoroso. A OMS tem trabalhado sobre esta questão em paralelo, alertando para a necessidade de as indústrias alimentares estarem conscientes relativamente às ameaças de atos intencionais de contaminação ou de terrorismo no setor alimentar ou agrícola, conduzindo, sob orientações, a necessidade de avaliar perigos, riscos, ameaças e vulnerabilidades em toda a cadeia alimentar [1,16]. A União Europeia (UE) ainda não definiu legalmente o *food defense* nem o enquadró na sua legislação alimentar, a medida mais próxima desenvolvida em torno deste conceito foi a Decisão 1082/2013/EU relativa a Graves Ameaças Transfronteiriças, adotada pelo Comité de Saúde e Segurança da UE [1,17].

Ao contrário da Europa continental, o Reino Unido acompanhou de perto os desenvolvimentos dos EUA em relação este conceito. Em 2008, a *British Standards Institution* (BSI) publicou a especificação técnica PAS96, *Guide to Protecting and Defending Food and Drink from Deliberate Attack*, concebida para dar resposta a preocupações de *food defense*, ajudando a orientar as empresas no que diz respeito à proteção dos alimentos [18].

A *Food Standards Agency* (FSA) e a *Food Standards Scotland* (FSS) são todos os anos notificadas sobre todos os incidentes alimentares ocorridos, de modo a identificarem as principais ameaças para a segurança alimentar e, quando necessário, tomarem medidas para salvaguardar a população [19]. A FSA define um incidente como "Qualquer evento em que, com base nas informações disponíveis, existam ameaças suspeitas para a segurança, qualidade ou integridade dos alimentos." [20]. Estes incidentes caem em duas categorias, contaminação de alimentos ou ração animal e incidentes de poluição ambiental, como incêndios, vazamentos de químicos, óleos ou radiação [21]. Em 2017/2018 foram notificados e investigaram 2331 incidentes, este é um número bastante superior em relação aos anos anteriores, com mais 768 incidentes registados do que em 2014/2015, como podemos ver pela figura 2.2 [22].

Em geral, a frequência dos incidentes reportados aumentou nos últimos nove anos. Na tabela 2.3 podemos ver em detalhe os incidentes reportados entre os anos 2013 e 2017 e as suas causas [19].

**Número de notificações de incidentes entre os anos
2014 e 2018**

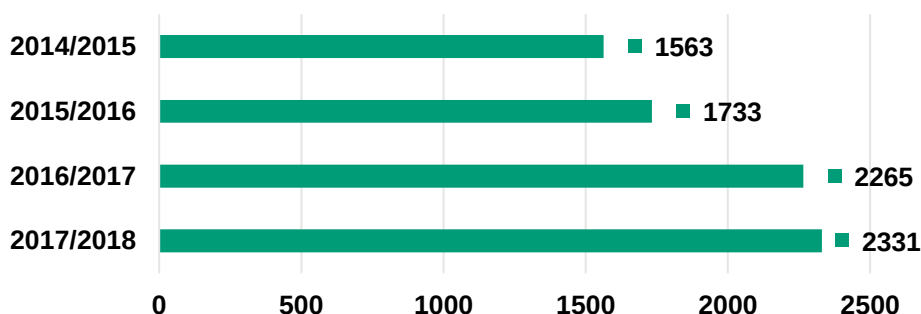


Figura 2.2- Número de notificações de incidentes reportados à FSS entre os anos 2014 e 2018 [22].

Pode observar-se pela tabela 2.3 que os incidentes reportados devido a contaminações de origem biológica e química foram os que mais prevaleceram. O valor mais alto de incidentes reportados à FSS foi em 2014/2015 através de contaminações com microrganismos patogénicos.

Apesar da UE ainda estar longe de ser muito avançada no tema *Food Defense*, a nível de segurança alimentar tem um dos mais elevados padrões do mundo, em grande parte graças ao sólido conjunto de legislação da UE em vigor, que garante que os alimentos são seguros para os consumidores [1]. Uma ferramenta fundamental para garantir o fluxo de informações para permitir uma reação rápida quando os riscos à saúde pública são detetados na cadeia alimentar é o *Rapid Alert System for Food and Feed* (RASFF) [23].

Criado em 1979, o RASFF permite que as informações sejam compartilhadas eficientemente entre os seus membros (autoridades nacionais de segurança alimentar da UE-28, Comissão, EFSA¹, ESA², Noruega, Liechtenstein, Islândia e Suíça) e fornece um serviço 24 horas para garantir que as notificações são enviadas, recebidas e respondidas de maneira coletiva e eficiente [23]. Graças ao RASFF, muitos riscos de segurança alimentar foram evitados antes que pudessem prejudicar os consumidores europeus. Informações vitais trocadas através do RASFF podem levar os produtos a serem retirados do mercado. Um sistema robusto, que amadureceu ao longo dos anos, o RASFF continua a mostrar o seu valor para garantir a segurança alimentar na UE e para além dela [23].

¹ European Food Safety Authority

² European Free Trade Association Surveillance Authority

Tabela 2.3- Detalhe dos incidentes reportados à FSS entre os anos 2013 e 2017 e a sua causa [19].

Categoria	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Origem Biológica				
Microrganismos patogénicos	317	348	304	307
Microrganismos não-patogénicos	23	20	35	27
Micotoxinas	82	54	58	113
Biotoxinas	52	68	56	21
Infestação parasitária	5	0	4	3
Biocontaminantes	6	19	21	33
Prática Agrícola				
Resíduos de produtos veterinários	102	210	116	212
Resíduos de pesticidas	70	30	41	72
Aditivos alimentares	10	9	8	10
TSEs ³	7	2	3	1
Indústria Química				
Metais pesados	75	74	64	73
Migração	32	17	8	14
Radiação	7	4	6	3
Contaminantes industriais	28	28	63	67
Contaminação química	218	167	189	141
Outros				
Alergénios	89	140	213	187
Adulteração/Fraude	62	62	66	91
Ausência de rótulo	99	69	81	118
GMO ⁴	18	9	16	41
Aromas e aditivos alimentares	63	49	35	62
Composição	27	46	38	58
Corpos estranhos	92	65	97	104
Controlo insuficiente	40	25	57	136
Aspetos organoléticos	5	9	16	19
Embalagem defeituosa	2	5	20	21
Não determinado	36	34	118	331

³ Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis

⁴ Organismo geneticamente modificado

As notificações do RASFF geralmente relatam riscos identificados em alimentos, rações ou alimentos em contato com materiais colocados no mercado do país notificador ou detidos num ponto de entrada da UE. Existem vários tipos de notificações, as notificações alerta, em que os produtos foram ou estão sujeitos a ser retirados do mercado, as notificações de informação, que dizem respeito aos alimentos para os quais foi identificado um risco que não requer ação rápida ou porque o risco não é considerado sério ou o produto não está no mercado no momento da notificação e, por fim, as notificações de rejeição de fronteira que se referem a uma remessa de alimentos que foi recusada a entrar na UE por motivo de risco para a saúde humana ou para o ambiente [23].

Fazendo uma pesquisa no portal da RASFF mais relacionada com o tema desta dissertação, colocando como produto leite e produtos derivados do leite, com os critérios notificação de alerta, envenenamento de alimentos e decisão de risco grave, entre 2010 e 2018 obtém-se os resultados apresentados na tabela 2.4 e 2.5, notando que a maioria destes acontecimentos são não intencionais.

Tabela 2.4- Notificações feitas ao RASFF entre 2010 e 2018 [24].

Data	País notificado	Acontecimento
Setembro/2012	França	Surto de origem alimentar suspeito (<i>Salmonella</i>) a ser causado por queijo de leite cru da França
Fevereiro/2014	Itália	Peróxido de hidrogénio presente em pudim de chocolate e baunilha da Alemanha
Junho/2014	França	<i>Salmonella</i> presente em queijo de leite cru Reblochon da França
Agosto/2014	Reino Unido	<i>Bacillus subtilis</i> presente em leite aromatizado da Alemanha
Julho/2015	Irlanda	<i>E. coli</i> produtora de <i>shigatoxin</i> presente em queijo de leite de vaca cru
Outubro/2015	França	<i>Salmonella enteritidis</i> presente em leite cru Reblochon da França
Março/2016	Itália	<i>E. coli</i> produtora de <i>shigatoxin</i> presente em queijo fermentado da Roménia
Maior/2016	Itália	<i>E. coli</i> produtora de <i>shigatoxin</i> em leite de vaca cru refrigerado da Alemanha

Tabela 2.5 - Notificações feitas ao RASFF entre 2010 e 2018 [24] (continuação).

Data	País notificado	Acontecimento
Maio/2017	Alemanha	<i>Salmonella</i> presente em leite cru Reblochon da França
Julho/2017	Alemanha	<i>Listeria monocytogenes</i> presente em queijo gorgonzola doce da Itália
Agosto/2017	França	<i>Listeria monocytogenes</i> presente em queijo de cabra de leite cru
Fevereiro/2018	Espanha	<i>Listeria monocytogenes</i> presente num queijo de leite cru
Maio/2018	França	Surto de origem alimentar causado por leite Reblochon da França

Se a pesquisa for feita com os mesmos critérios, apenas sem a condição de produto “leite e derivados do leite” e se for acrescentada a condição “notificado por Portugal”, iremos obter apenas um caso em que o RASFF foi notificado. Este caso sucedeu-se em Setembro de 2015 e foi um alerta relativo à indústria da carne e produtos à base de carne, em que a bactéria *Clostridium botulinum* estava presente em salsichas.

2.4 Situação em Portugal

Embora no contexto internacional a adoção de medidas de *food defense* esteja a ser feita com sucesso, Portugal ainda se apresenta muito atrasado relativamente à realidade de outros países da Europa. Contudo, a consciência das vulnerabilidades relacionadas com o sistema alimentar em Portugal tem aumentado. Existe um documento, definido como o Conceito Estratégico de Defesa Nacional, que define os aspetos fundamentais da estratégia de segurança e de defesa nacional, reconhece que a redução das vulnerabilidades e dos riscos é essencial para promover a prosperidade dos portugueses e explicita a alimentação como uma das dimensões com incidência estratégica [1,25].

Já o enquadramento legal do *food defense* em Portugal far-se-á através da legislação alimentar europeia que vier a ser promulgada sobre este tema. Entretanto, as empresas do setor alimentar que sejam certificadas pelas normas BRC Food, IFS Food e a FSSC 22000 apresentam um conhecimento maior sobre o conceito uma vez que têm de cumprir requisitos relativos ao *food defense*. Contudo, não é exigível por parte das normas a implementação de um plano específico de *food defense* [1].

A crescente procura pela certificação destas normas para atender aos mercados externos e para atingir reconhecimento internacional, conduziu a que as entidades certificadoras em Portugal integrassem programas de formação sobre *food defense*, permitindo a qualquer interveniente da cadeia alimentar sensibilizar-se e investigar este conceito [1].

2.5 Relação do *Food Defense* com outros conceitos

Como já foi falado anteriormente, é comum surgirem algumas dúvidas sobre os conceitos *food safety*, *food security*, *food defense* e *food fraud* pois estes apresentam alguma proximidade semântica e interpelam a mesma realidade, proteção dos alimentos, sendo fundamental a sua compreensão [1]. O conceito *food defense*, já definido anteriormente, refere-se à defesa alimentar no que diz respeito à adulteração intencional do sistema alimentar das empresas [1].

O termo *food safety* está associado à inocuidade dos alimentos, refere-se às condições e práticas para preservar a qualidade dos alimentos durante o armazenamento e transporte e centra-se sobre os perigos biológicos, físicos ou químicos, a fim de evitar contaminação e intoxicação alimentar, ao contrário do *food defense*, refere-se à contaminação não intencional dos alimentos [2]. Esta expressão foi traduzida para “segurança alimentar” e é esta a expressão usada em todas as normas jurídicas que enquadram o tema [1]. Segundo o *Codex Alimentarius*, segurança alimentar é “a garantia de que o alimento não causará danos ao consumidor quando preparado e consumido de acordo com o uso a que se destina” [26].

O conceito *food security*, refere-se à segurança do abastecimento alimentar, ou seja, à disponibilidade confiável de uma quantidade e qualidade de alimentos nutritivos suficientes para uma população [1,2]. Este conceito é definido pelo *World Food Summit* (WFS) como “quando todas as pessoas em todos os tempos têm acesso a alimentos suficientes, seguros, nutritivos para manter uma vida saudável e ativa”, acrescentando ainda, “o acesso físico e económico a alimentos que atenda as necessidades dietéticas das pessoas, bem como suas preferências alimentares” [27].

Para finalizar, a *food fraud* está associada a práticas intencionais assim como o *food defense*. Este termo é definido pelo GFSI como o “Termo coletivo, englobando a substituição deliberada e intencional, adição, adulteração ou falsificação de alimentos, ingredientes alimentares ou embalagens de alimentos, rotulagem, informação de produto ou falsas ou enganosas declarações feitas sobre um produto para ganho económico que pode causar impacto na saúde dos consumidores.” [1,28]. A fraude alimentar e o dano potencial derivado podem conduzir a muitos perigos para a saúde pública. E, portanto, esses perigos devem ser avaliados e integrados numa base conjunta de habilidades de segurança e defesa alimentar [1,28].

A figura 2.3 retrata a correlação existente entre estes termos que apesar de apresentarem diferenças significativas convergem para o mesmo objetivo, e são definidos pelo GFSI como os pilares para a garantia da proteção dos alimentos [29]. Estas diferenças demonstram o quão complexo pode ser proteger o fornecimento de alimentos. Portanto, a compreensão clara destes

conceitos constitui um passo em frente para assegurar que a empresa tem a capacidade de fornecer alimentos seguros, e consequentemente, assegurar a sua reputação perante os consumidores, clientes e mercado [1].

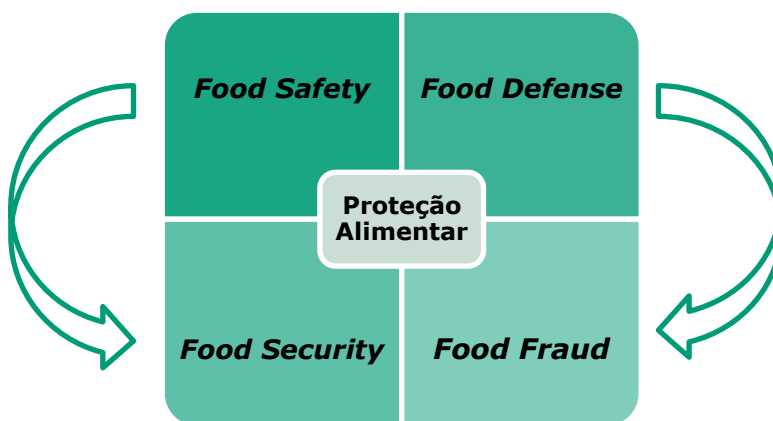


Figura 2.3- Relação dos conceitos para a proteção alimentar (Adaptado de [30])

Os conceitos de *food defense* e *food fraud* encontram-se associados às práticas intencionais, cujas motivações que conduzem a estas ações podem ser ideológicas ou para ganho económico, respetivamente. Por outro lado, a segurança alimentar (*food safety* e *food security*) está associada a ações não intencionais, visam a proteção dos sistemas alimentares de doenças transmitidas por alimentos de ocorrência natural [29].

2.6 Casos históricos de adulteração alimentar

Ano após ano, têm-se registado vários casos mundiais de bioterrorismo, contaminações e adulterações intencionais. Os alimentos podem ser uma arma fatal se o objetivo for afetar uma população e é por isso que é tão importante sensibilizar os intervenientes da cadeia alimentar a antecipar todos os riscos.

As tabelas 2.6, 2.7, 2.8 e 2.9 reúnem alguns acontecimentos associados à ingestão de alimentos adulterados ou contaminados intencionalmente, e respetivos impactos causados, refletindo o quão vulnerável poderá ser a indústria alimentar.

Tabela 2.6 - Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1978 e 2001, e respetivos impactos [1,2,31-35].

Ano	País	Acontecimento	Nº pessoas afetadas
1978	Espanha	Laranjas envenenadas com mercúrio	Não foram registados mortes ou doentes.
1981	Karnataka, Índia	Bebidas alcoólicas falsificadas, contaminadas por metanol	308 mortes
2001	Estónia	Bebidas alcoólicas adulteradas com metanol, causando morte por envenenamento	68 mortes
	Europa (Luxemburgo, Portugal)	Produtos à base de carne de bovino adulterados com carne de cavalo, foram retirados do mercado	Não foram registados mortes ou doentes.

Tabela 2.7- Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1984 e 2018, e respetivos impactos [1,2,31-35].

Ano	País	Acontecimento	Nº pessoas afetadas
1984	Oregón, EUA	Um culto hindú contaminou buffets de salada em 2 restaurantes com salmonella.	751 pessoas infetadas e 45 hospitalizados
1993	Seattle e outras partes do Pacífico, Noroeste nos EUA	Rastreado surto de <i>Escherichia coli</i> em hambúrguer mal passado, contaminado com material fecal. Estes eram produzidos pela empresa Von, da Califórnia.	4 Mortes e mais de 700 Indivíduos infetados
1996	Texas, EUA	Trabalhador de um laboratório de centro médico contaminou intencionalmente comida que ia ser consumida pelos colegas com uma estirpe virulenta de <i>Shigella dysenteriae</i> .	45 Mortes e 12 Indivíduos infetados
2002	Michigan, EUA	Empregado de supermercado contaminou intencionalmente 200kg de carne moída com um inseticida à base de nicotina.	2 Indivíduos infetados

Tabela 2.8 - Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1984 e 2018, e respetivos impactos (continuação) [1,2,31-35].

Ano	País	Acontecimento	Nº pessoas afetadas
2002	China	Dono de um restaurante de fast food colocou veneno de rato num restaurante da concorrência	40 Mortes e 200 indivíduos hospitalizados
2003	Pensilvânia, Pittsburgh	A cadeia internacional de restaurante mexicano, <i>Chi-Chi's</i> , identificou um surto de hepatite em cebola verde.	4 Mortes e mais de 660 Indivíduos infetados
2005	Itália África do Sul Índia	Molho inglês tipo Worcester da companhia Crosse & Blackwell contaminado por corante Sudan I, avaliado como carcinogénico. A contaminação foi rastreada, tendo sido associada a um lote adulterado de pimenta em pó.	Não foram registados mortes ou doentes.
2007	Shijiazhuang, China	Funcionário descontente envenena com pesticida bolinhos congelados numa fábrica em Shijiazhuang, na China. Milhões de produtos foram recolhidos do mercado.	13 Indivíduos infetados
2008	46 estados Norte-Americanos	Produtos de manteiga de amendoim contaminados com <i>Salmonella</i> .	9 mortes e 691 indivíduos infetados
	China	Leite em pó para alimentação de bebés e outros produtos derivados de leite contaminado intencionalmente com melamina química.	300 mil indivíduos afetados, 6 bebés morreram e mais de 860 bebés hospitalizados
2011	Norte da Alemanha	Surto de E. coli que atingiu a Europa.	53 Mortes e 3950 Indivíduos afetados
2012	República Checa	Intoxicação por metanol, bebidas alcoólicas com teor de álcool superior a 20% rastreadas com metanol causou série de mortes e doenças graves.	20 mortes e diversos indivíduos perderam visão e outros sofreram danos cerebrais

Tabela 2.9 - Dados de contaminações intencionais, não intencionais e adulterações entre 1984 e 2018, e respetivos impactos (continuação) [1,2,31-35].

Ano	País	Acontecimento	Nº pessoas afetadas
2012	Ohio, EUA	Trabalhador de um restaurante Burger King fotografado a pisar alface intencionalmente, referindo que é a alface que se serve no restaurante.	Não foram registadas mortes ou doentes
2013	Espanha	Azeite adulterado, vendido como 100% puro, com uma mistura de outros óleos vegetais e do corante clorofilina.	Não foram registados mortes ou doentes
2014	Califórnia, EUA	Funcionário do Taco Bell publica foto a esfregar a língua sobre uma pilha de tacos.	Não foram registadas mortes ou doentes
	Memphis, Tennessee	Divulgado um vídeo na internet que parece mostrar um funcionário norte-americano da Kellogg's a urinar sobre uma das linhas de montagem.	Não foram registadas mortes ou doentes
2016	Washington, EUA	Foram recolhidos do mercado nuggets de frango congelados e cozidos conta-minados com materiais de plástico azul e materiais de borracha preta.	Não foram registadas mortes ou doentes
	Punjab, Índia	Dono de confeitaria para se vingar do irmão envenenou com pesticidas doces produzidos no local, tendo acabado por afetar os consumidores do estabelecimento.	30 mortos e 52 Indivíduos afetados
	Bradenton, EUA	Norte-Americana alega ter encontrado sémen em dois hambúrgueres de frango da cadeia de fast food KFC, tendo sido um potencial ato intencional de contaminação.	Não foram registadas mortes ou doentes
2018	Illinois, Iowa, Minnesota, Nebraska e South Dakota	Cinco estados dos EUA atingidos pelo surto de Salmonella nas saladas de frango	65 pessoas infetadas, das quais 28 foram hospitalizadas

2.7 Elaboração de um Plano de *Food Defense*

Em Maio de 2016, a FDA tornou obrigatória a implementação de um plano de *food defense* para a proteção dos alimentos contra adulteração intencional em todos os operadores alimentares nos EUA, bem como os operadores que comercializem alimentos para os EUA [36]. Para auxiliar os operadores no desenvolvimento desses planos, a FDA juntamente com outras agências do governo norte-americano, a FSIS e com indústrias do setor privado, desenvolveu programas de formação e sensibilização para ajudar as indústrias do setor alimentar a prevenir, preparar, responder e recuperar de atos de adulteração intencional [36]. De acordo com a FDA, um plano de *food defense* deve ser desenvolvido considerando [37]:

- O meio envolvente, o desenho e a construção da instalação alimentar (por exemplo, são consideradas áreas sensíveis de um estabelecimento alimentar as entradas das matérias-primas, as áreas de produção e distribuição);
- A facilidade de acesso à fábrica (por exemplo, uma unidade de produção completamente vedada é menos vulnerável a intrusos do que outra na qual o portão permanece sempre aberto);
- A natureza dos alimentos produzidos, o respetivo tratamento tecnológico e embalamento (tamanho do lote de produção, múltiplas categorias de alimentos a serem processadas, tecnologia aplicada no processamento, o prazo de validade atribuído e o confinamento conferido pela embalagem).

Após serem considerados alguns pontos essenciais para que o plano possa ser desenvolvido com sucesso, este deverá incluir [1,15]:

- Compromisso da gestão de topo;
- Responsabilidades e funções de todos os colaboradores claramente descritas e difundidas;
- Ações de sensibilização aos colaboradores (formação e reuniões regulares devidamente registadas);
- Análise e avaliação de perigos associados ao produto;
- Identificação das vulnerabilidades e determinação de medidas de controlo.

Como em qualquer sistema de segurança alimentar, o plano de *food defense* assenta em quatro etapas sucessivas: o desenvolvimento, a implementação, o teste e a avaliação [1,15].

Após a implementação do plano de *food defense*, um teste de verificação é muito importante para testar a eficácia do plano, esta pode ser conseguida através de testes de intrusão e simulacros [1]. Já a avaliação pode ser efetuada através de auditorias, que poderão ser internas ou externas. O plano de *food defense* deverá ser mantido na ótica de melhoria contínua.

2.7.1 Etapas do Plano de *Food Defense*

Um plano de *food defense* tem como principal objetivo a redução dos riscos de ataques maliciosos, protegendo a reputação da respetiva marca e conseguindo, por fim, tranquilizar todos os clientes/consumidores [2]. Se cada empresa tiver um plano de defesa alimentar, consegue garantir segurança tanto para os funcionários como para o próprio negócio da empresa, conseguindo, assim, fornecer um produto seguro e de qualidade [1,38]. Outro benefício do plano é que este consegue aumentar o grau de preparação e capacidade de resposta perante uma emergência que possa vir a acontecer durante a produção do produto final. Um conjunto documentado de procedimentos irá melhorar bastante a rapidez com que se pode minimizar o impacto de uma situação crítica [1,38].

Atualmente ainda não existe nenhuma estrutura específica para a elaboração de um plano de *food defense* mas este deve ser desenvolvido considerando vários fatores relacionados com cada empresa, como por exemplo, o ambiente da empresa, a respetiva construção e segurança (interna, externa e pessoal) e o acesso às instalações. O desenvolvimento de um plano de *food defense* envolve uma análise prévia da necessidade de implementação do mesmo, avaliação dos recursos disponíveis e uma equipa nesta área [1,38]. Para a elaboração de um plano de *food defense* a USDA recomenda a divisão do plano em 6 passos [1,39]:

1 - Escolher uma pessoa ou uma equipa responsável pela defesa alimentar da fábrica

Sendo nomeado um líder, este será responsável por coordenar, desenvolver, implementar e promover a melhoria do sistema. No caso de uma equipa, irá incluir funcionários com funções diferentes, de vários departamentos da empresa. Os elementos da equipa devem ter e demonstrar o conhecimento e experiência nesta área, de modo a propor as melhores ações [1,2,39].

2 – Desenvolvimento do plano

O plano de defesa alimentar inclui os seguintes critérios que podem ser alterados, dependendo do país, da empresa e das exigências legais:

- a) Responsabilidades definidas, compromisso de gestão e sensibilização do pessoal;
- b) Análise de perigos e avaliação de riscos de produtos, instalações e meio envolvente;
- c) Identificação de vulnerabilidades e determinação das medidas de controlo;
- d) Nesta etapa a organização pode recorrer a listas de verificação de modo a avaliar potenciais lacunas e verificar a conformidade em relação à segurança externa, interna, pessoal, gestão de materiais, entre outros componentes.

No anexo confidencial, encontra-se uma lista de verificação (*checklist*).

3 – Implementação do plano

Implementação do programa na empresa de acordo com as medidas estabelecidas nos pontos anteriores. O plano deve ser atualizado de forma permanente.

4 – Testar o plano

O plano deverá ser testado quanto à sua eficácia através de simulacros, como procedimentos de evacuação, simulação de incidentes ou realização de testes de introdução de segurança, de modo a determinar se as defesas implementadas são adequadas e avaliar as potencialidades de ocorrer um ato intencional ou contaminação.

5 – Avaliação do plano

A avaliação do plano pode ser realizada através de auditorias internas do programa, permitindo analisar se os requisitos estabelecidos pela empresa para o sistema de defesa alimentar estão conformes com o planeado e se está implementado e atualizado com eficácia.

6 – Manutenção do plano

Esta etapa visa essencialmente a melhoria contínua do sistema, com base na revisão periódica e na formação aos funcionários de forma a garantir que o plano permanece atualizado e relevante.

Depois de todos os passos do plano estarem definidos, estes são os principais pontos-chave para a implementação do plano [2]:

- **Estratégias gerais de mitigação** - Constituem as medidas básicas de segurança implementadas nas instalações da empresa;
- **Avaliação das vulnerabilidades** - Avaliação das fraquezas num projeto ou operação que pode ser explorada para contaminar intencionalmente um alimento;
- **Estratégias de mitigação específicas** - Constituem procedimentos implementados para reduzir ou eliminar as vulnerabilidades identificadas na empresa.

2.8 Vulnerabilidades na Indústria Alimentar

A contaminação deliberada de alimentos pode ter consequências muito fortes a vários níveis, estão eles representados na figura 2.4.



Figura 2.4- Consequências de uma contaminação intencional nos vários setores [2].

Os alimentos são considerados “fáceis” de contaminar pois têm muitos fatores suscetíveis associados, e os iogurtes não são exceção, como por exemplo [2]:

- **Lotes grandes**, quando há uma contaminação num depósito de 20m³ de leite por exemplo, grande quantidade de produto é afetada, conseguindo, deste modo afetar milhares de pessoas;
- **Alimentos de vida comercial curta** ou com consumo rápido, o que faz com que o impacto de uma contaminação seja maior, porque sendo um alimento com curto-prazo de validade há menos stock no mercado, podendo apenas retirar-se pouco produto adulterado;
- **Mistura uniforme do alimento**, ou seja, em caso de contaminação é difícil esta ser detetada;
- **Facilidade de acesso**, durante as fases de produção e distribuição os alimentos são de fácil acesso, qualquer pessoa tem acesso a iogurtes no expositor de um supermercado por exemplo.

E, portanto, sendo a indústria alimentar fácil de atacar, esta pode ser influenciada por três componentes [2]:

- **Os agressores**: entre os quais se podem nomear os criminosos, concorrentes, terroristas, ativistas e funcionários descontentes;
- **As táticas usadas**: que envolvem os ataques que ocorrerem fora da instalação, entrada forçada ou secreta realizada através de credenciais falsas para obter acesso ao sistema alimentar;
- **Os agentes**: a que o agressor recorre para realizar um ataque, isto é, biológicos, físicos, químicos e radiológicos.

De seguida estão enumerados os perfis motivacionais dos agressores [2]:

- 1) **Os Criminosos**: podem ser sofisticados ou não sofisticados, por norma não têm uma organização formal e representam um baixo risco de deteção;
- 2) **Os trabalhadores descontentes**: normalmente motivados pelas suas próprias emoções e interesses. Podem ser mentalmente instáveis e operar de forma impulsiva, com um mínimo de planeamento. Este pode ser o grupo mais difícil de parar porque podem ter acesso legítimo ao produto;
- 3) **Os manifestantes**: geralmente possuem orientação política e atuam por frustração, descontento ou raiva. A principal motivação é atrair o efeito de publicidade para a sua causa. Geralmente não pretendem prejudicar as pessoas, tendem a ser pouco sofisticados nas suas táticas e planeamento.

Os agressores podem usar diferentes táticas, tais como [2]:

- 1) **Acesso legítimo ao alimento**: por exemplo um empregado da fábrica/estabelecimento;

- 2) **Ataque exterior:** o agressor pode contaminar uma matéria-prima utilizada na produção do alimento, durante o transporte ou fabrico. Desta forma a matéria-prima contaminada por entrar na instalação de destino através de uma rota normal de distribuição.
- 3) **Entrada forçada:** por exemplo, forçar uma fechadura para entrar no local durante a noite, pode ser utilizada como objetivo de contaminar o produto dentro de uma instalação. O agressor deve entrar e sair sem levantar suspeitas de que o produto foi contaminado.
- 4) **Entrada secreta:** por exemplo, através do uso de credenciais falsas para obter acesso ao alimento dentro das instalações.

Como vimos até agora o conhecimento das vulnerabilidades por parte de um invasor pode causar danos a vários níveis. E, portanto, a empresa deve avaliar esses elementos para cada ponto ou etapa da instalação [1].

Existem diferentes vulnerabilidades, nomeadamente ao nível de Produto, Pessoas e Instalações [1,2].

1) Produto

Todos os produtos alimentares têm vulnerabilidades associadas e os aspetos a ter em conta incluem a garantia e a vigilância do fornecimento de água, gelo e vapor, a proteção e monitorização de matérias-primas e de produtos acabados sempre que estes não são utilizados ou expeditos (no caso do produto acabado), a verificação da integridade da cadeia alimentar e o controlo dos rótulos dos produtos e materiais de embalagem [1].

Embora todos os produtos tenham riscos associados, a natureza de alguns produtos pode torná-los mais vulneráveis do que outros para a fraude alimentar e contaminação intencional, incluindo o terrorismo. Sendo o leite considerado um dos produtos que sofre mais fraude alimentar no mundo há que ter especial atenção, sendo por isso a monitorização de matérias-primas muito importante e a auditoria aos fornecedores ainda mais [40]. Por exemplo, as quintas onde vacas produzem leite para a indústria alimentar podem sofrer uma contaminação intencional através de agentes químicos ou biológicos adicionados à ração com que os animais se irão alimentar, fazendo com que estes fiquem doentes, produzindo um leite contaminado.

Neste ponto podem incluir-se também os alérgenos, pois estes podem ser uma vulnerabilidade relacionada com os produtos, para aqueles que os contêm na sua receita. O alérgeno pode ser usado para contaminar, produtos como o leite, frutos de casca rija, ovos, soja, cereais com glúten e sementes podem ser usados para contaminar iogurtes que não contenham na sua formulação estes produtos referidos, de modo a causar problemas de saúde a pessoas alérgicas ou intolerante a estes componentes. Sendo as alergias mais comuns a alergia à proteína do leite de vaca uma reação do sistema imunológico às proteínas do leite e a intolerância à lactose a dificuldade do corpo em digerir a lactose (açúcar do leite), provocada pela diminuição

ou ausência da enzima lactase, essencial para que o organismo consiga fazer a digestão do açúcar do leite.

2) Pessoas

Os funcionários podem constituir a causa primária de contaminações intencionais, sendo, portanto, requisito obrigatório avaliar as vulnerabilidades da empresa relativamente aos colaboradores que a integram. Deve ser efetuada uma verificação do quadro histórico dos mesmos, no contexto da lei, logo na fase de recrutamento. Isto aplica-se a todos os funcionários, incluindo os trabalhadores temporários e os com contrato de trabalho a termo fixo. Este tipo de verificações é bastante importante pois os funcionários podem ter trabalhado anteriormente numa empresa concorrente, sendo que esta possa fazer com que esse funcionário seja contratado de propósito para “espionar” e tentar recolher o máximo de dados sobre as instalações e as suas vulnerabilidades [1].

Devem ser também avaliados os motivos que conduzem a um funcionário demitir-se, estes devem ser supervisionados e a sua entrada em áreas de processamento deve ser registada [1].

As empresas devem ainda dispor de formulários para funcionários sobre questões de *food defense* para que estes estejam aptos a identificar e reportar comportamentos suspeitos ou incomuns [1].

3) Instalações

Para identificar as vulnerabilidades das instalações, a equipa de *food defense* deve considerar o exterior e interior da unidade, assim como o acesso ao transporte de produto acabado e receção de matérias-primas. A empresa deve estabelecer uma análise de vulnerabilidades com base na sua estrutura dimensional, incidindo sobre os aspetos: I) exterior da unidade; II) interior da unidade e III) transporte e receção [41].

I) Exterior da Unidade

No exterior das instalações é fulcral analisar a existência de portas, janelas e áreas de telhado seguras, a presença de uma parede de vedação ou cerca em bom estado de conservação ao longo de todo o perímetro. É ainda necessário verificar aspetos como a adequabilidade da iluminação, a existência de um acesso próprio para veículos e pessoas e a existência de medidas de controlo e supervisão das áreas de estacionamento. Fontes de necessidades de reserva, tais como eletricidade, água, tecnologia da informação, sistemas de refrigeração de emergência e sistemas de ventilação adequadamente protegidos devem ser considerados.

II) Interior da Unidade

No interior da unidade deve ser efetuada uma análise à existência de métodos de vigilância, como câmaras, vigilância por pessoal ou serviços de segurança, sistemas de alerta

em caso de violação da segurança, controlo no acesso a áreas restritas e críticas, controlo e gestão de substâncias ou materiais perigosos. Fatores relacionados com os funcionários que integram a organização devem ser igualmente analisados, isto é, funções, horários de trabalho e acesso a determinadas áreas devem estar claramente definidos e acordados com ambas as partes, permitindo um controlo sobre os funcionários e a rápida identificação de situações potencialmente duvidosas.

III) Transporte e receção

O responsável por conduzir a identificação de vulnerabilidades deverá ter em consideração se as áreas de receção das matérias-primas e do armazenamento dos géneros alimentícios produzidos são seguras. Como por exemplo se os recipientes de transporte são fechados e, se justificado, selados, se os motoristas dispõem de credenciais apropriadas e se as entregas e expedição são programadas. Os produtos devolvidos e os atrasos nas entregas são geridos e analisados quanto a potenciais causas.

Uma vez identificadas as vulnerabilidades associadas a toda a envolvente da empresa, devem ser desenvolvidos e implementados métodos adequados de controlo, com base na eliminação e redução destas. Os sistemas de *food defense* são auxiliares imprescindíveis nesta tarefa.

2.9 Sistemas de Food Defense

Existem diversos sistemas de *food defense* que visam a prevenção da contaminação intencional de produtos, onde indivíduos, motivados ideologicamente ou não, podem contaminar produtos com recurso a determinados agentes, com a finalidade de causar prejuízos diretos às empresas ou à população em geral. Estes sistemas garantem ainda a proteção contra outras formas de agressão à empresa, como danos à propriedade, à marca ou aos funcionários da empresa [1]. Com base nestes sistemas, a empresa pode desenvolver as suas próprias ferramentas. Estes permitem a implementação e integração nos planos de segurança alimentar, aspetos que cobrem a avaliação de ameaças, de vulnerabilidades ou de riscos com vista à prevenção de contaminação intencional, adulteração e fraude alimentar [1].

Os sistemas projetados especificamente para desenvolver uma avaliação de perigos e análise de riscos são o ORM e o HARPC, para a avaliação de riscos/vulnerabilidades no que se refere ao acesso de um invasor à organização destacam-se o HACCP, o CARVER+Shock, o VACCP e o TACCP, que permitem simultaneamente efetuar a avaliação de ameaças e riscos associados ao sistema [1].

Na *Schreiber Foods Portugal S.A.* está a ser usado o sistema de *Food Defense* CARVER+Shock, por ser um método bastante completo e por já existirem documentos realizados com base neste método.

2.9.1 CARVER+Shock

O sistema CARVER+SHOCK é uma ferramenta de orientação usada no setor alimentar, que avalia toda a cadeia alimentar e tem como objetivo determinar onde a indústria é vulnerável, determinando as áreas mais sensíveis e mais prováveis para a ocorrência de um ataque mal intencionado [1,2,42].

A palavra CARVER é um acrónimo para as suas seis qualidades, são elas [1]:

- **Criticidade** - medida da saúde pública e impactos económicos de um ataque;
- **Acessibilidade** - capacidade de acesso físico ao alvo;
- **Recuperabilidade** - capacidade do sistema para recuperar de um ataque, mede-se com base no tempo que o sistema leva a recuperar a produtividade, considerando a diminuição do volume de vendas;
- **Vulnerabilidade** – facilidade com que o invasor pode realizar um ataque, a medida é a facilidade de introdução de agentes em quantidades suficientes para atingir o seu propósito nas instalações;
- **Efeito** - quantidade de perdas diretas na produção resultante de um ataque, mede a perda de produtividade do sistema atacado numa única secção da fábrica;
- **Reconhecimento** - facilidade de identificação do alvo do ataque.

Além disso, a ferramenta CARVER avalia um sétimo atributo, designado Shock, que define os efeitos económicos, de saúde e psicológicos desejados pelo ataque [2,42].

O FSIS e a FDA utilizaram este método para avaliar as potenciais vulnerabilidades das cadeias de abastecimento de vários tipos de produtos alimentares, dividindo o método em 5 etapas, são elas [42]:

- **Etapa 1 - Estabelecimento de parâmetros**

Antes que qualquer pontuação possa começar, os cenários e os pressupostos que se querem usar na análise devem ser estabelecidos para orientar todas as etapas adicionais. Ou seja, é necessário saber responder à questão “O que se está a tentar proteger?” e “Do que é que se está a tentar proteger?”. Esses parâmetros incluem o tipo de alimento, efeitos, tipo de ataque para prevenir e que tipos de agentes podem ser usados.

- **Etapa 2 – Reunião da equipa**

Uma equipa de especialistas deve realizar a avaliação. A equipa deve consistir em especialistas em produção de alimentos (especificamente para o processo de alimentos em avaliação), ciência alimentar, toxicologia, epidemiologia, microbiologia, medicina (humana e veterinária), radiologia e avaliação de riscos. A equipa aplicará o método CARVER+SHOCK a cada elemento da infraestrutura do sistema alimentar e chegará a um consenso sobre o valor para cada critério, usando o cenário e os pressupostos estabelecidos na Etapa 1.

- **Etapa 3 - Detalhar a cadeia de fornecimento dos alimentos**

A análise começa por desenvolver uma descrição do sistema em avaliação. Uma representação gráfica (fluxograma) de toda a cadeia alimentar e uma análise detalhada de todas as etapas que constituem o processo produtivo.

- **Etapa 4 - Atribuição de pontuações**

Uma vez que a infraestrutura foi dividida em partes mais pequenas, estas podem ser classificadas para cada uma das sete qualidades CARVER+SHOCK para, assim, calcular uma pontuação geral. As partes com maiores pontuações finais são potencialmente as mais vulneráveis, ou seja, os alvos mais atraentes para quem vai atacar [2]. A pontuação final é dada pela soma dos valores de todos os critérios [43]. As definições dos critérios do método estão representadas no anexo I.

- **Etapa 5 – Aplicar medidas**

Uma vez que as partes críticas do sistema foram identificadas, deve ser desenvolvido um plano para colocar contramedidas, de modo a minimizar a atratividade desses pontos como alvos. As contramedidas podem incluir melhorias na segurança física, segurança do pessoal e segurança operacional que ajudam a minimizar o acesso do agressor ao produto ou ao processo de produção.

O CARVER+Shock é um bom método pois divide a exposição e o risco em características que são facilmente definidas e podem ser examinadas de forma independente, fornece uma escala mensurável para cada uma das características para facilitar a avaliação quantitativa, examina a saúde pública, as consequências económicas e psicológicas de um ataque, sempre com o pensamento na ação do atacante [44].

2.9.2 Sistema de Gestão de Risco Operacional

O ORM é um documento oficial desenvolvido pelos EUA para agentes militares da força aérea com orientações de segurança alimentar e defesa da nação [45]. Este sistema visa a identificação, avaliação e gestão dos riscos em cada etapa da produção da cadeia alimentar assegurando a defesa e segurança alimentar através da implementação de procedimentos e controlos preventivos. Sendo o principal objetivo do ORM garantir o fornecimento de alimentos de fontes seguras e confiáveis, assegurando a proteção da população. O sistema pode ser utilizado por todas as empresas, independentemente da área, dimensão ou finalidade. Este encontra-se estruturado em seis etapas, representadas na figura 2.5 [2,45].

Existem ainda algumas regras do ORM, como por exemplo [45]:

- **Não aceitar riscos desnecessários**, estes não envolvem nenhum retorno de benefícios ou boas oportunidades;

- **Tomar decisões de risco ao nível adequado**, o nível apropriado estabelece uma responsabilidade. Os responsáveis pelo sucesso ou falha no produto devem ser incluídos no processo de decisão de risco;
- **Aceitar o risco quando os benefícios prevalecem sobre os custos**, como por exemplo, um sistema de identificação numa porta, iluminação e alarmes custou menos do que um guarda 24 horas/dia para a porta. Aceitamos o risco de entrada por um agressor porque colocámos controlos eficientes e os benefícios do guarda 24 horas/dia não superam o custo adicional;
- **Integrar ORM no planeamento a todos os níveis**, os gerentes devem dedicar tempo e recursos para incorporar os princípios do ORM no planeamento.



Figura 2.5- As seis etapas do ORM [2,45].

O primeiro passo envolve a revisão de cada uma das atividades que são efetuadas ao longo do processo de produção do alimento em causa. Reunir o máximo de informação das pessoas que trabalham no processo, conseguindo assim avaliar os perigos em cada uma das etapas, principalmente naquelas onde se podem introduzir contaminantes de modo intencional [45].

O próximo passo após a identificação do perigo é avaliar o risco de cada perigo, de modo a conhecer os vários impactos que um risco pode ter sobre a segurança alimentar e ter uma estimativa de quão provável é que ocorra. Existem três aspetos-chave do risco, a probabilidade, que é a estimativa da probabilidade em que um perigo pode causar uma perda, alguns perigos produzem perdas com frequência, outros quase nunca, a gravidade, que é a estimativa da

extensão da perda que é provável de ocorrer e o terceiro aspeto-chave é a exposição ao risco, em que se conta por exemplo, qual foi o número de pessoas ou recursos afetados por um determinado acontecimento, ao longo do tempo [45].

A gravidade pode ser expressa em termos de tempo, proximidade, volume ou repetição e pode ser avaliada segundo os danos pessoais e materiais, de acordo com as seguintes categorias [2]:

- **Catastrófica** – Lesões que podem resultar em mortes. Falha completa no negócio;
- **Crítica** – Lesões graves. Efeitos severos na saúde, paragem da produção;
- **Moderada** – Incidentes moderados que têm baixos efeitos na saúde. Pequena influência no negócio;
- **Insignificante** – Não existem danos pessoais. Podem ocorrer pequenas perdas materiais.

Após se terem identificado os riscos, estes devem ser classificados numa ordem de prioridade em função da probabilidade, gravidade e exposição de risco para colocar os perigos segundo uma ordem de classificação. A avaliação de risco é realizada com o recurso à matriz de avaliação de riscos, procedendo-se à identificação da gravidade e probabilidade de ocorrência para cada risco identificado, sendo cada um classificado como alto, médio, baixo e insignificante. Este processo deve ser individual a fim de determinar o nível de risco mais apropriado. A probabilidade pode ser avaliada com base nas seguintes categorias [2]:

- **Frequente** – Ocorre muito frequentemente;
- **Provável** – Ocorrência do perigo várias vezes;
- **Ocasional** – Ocorre esporadicamente;
- **Improvável** – O perigo pode ocorrer, contudo não é provável;
- **Pouco provável** – Muito improvável de ocorrer perigo, pode assumir-se que não ocorrerá.

O terceiro passo é analisar as medidas de controlo de risco para os potenciais perigos que possam ser introduzidos na operação e que foram identificados através do passo de avaliação de riscos anteriormente referido. São tomadas medidas para investigar estratégias e ferramentas específicas que reduzam ou eliminem o risco. As medidas de controlo efetivas reduzem ou eliminam um dos três componentes (probabilidade, gravidade ou exposição) de risco [2,45].

O quarto passo é a tomada de decisão e esta deve envolver todo o pessoal responsável pelo controlo de risco, podendo conduzir a ideias que melhoram as várias opções. Nesta etapa o objetivo é decidir a opção que tem o impacto favorável sobre a operação, avaliando todos os benefícios e fatores associados com a decisão de risco. Deve ser definido um responsável logo no início do processo para conduzir a tomada de decisões, se o risco produzir uma perda. Este deve usar vários recursos (tempo, dinheiro, pessoal e equipamentos) para controlar o risco e decidir acerca das medidas de controlo propostas para cada risco e perigo identificado. A tomada

de decisões deve ter em conta a melhor opção para a garantia da segurança alimentar. Já tomadas as decisões de controlo do risco, devem ser disponibilizados os recursos necessários para implementar os controlos, que é o quinto passo [2,45].

O sexto passo da ORM envolve a determinação da eficácia dos controlos de risco implementados para a segurança alimentar. O processo de revisão deve ser sistemático e garantir que as recomendações foram realmente feitas. Além disso, a necessidade de uma avaliação adicional de uma operação devido a imprevistos pode resultar em ações adicionais de controlo de risco, portanto, uma revisão por ano pode não ser suficiente. Um sistema de feedback deve ser estabelecido para garantir que as medidas preventivas foram executadas e que qualquer nova ação corretiva seja implementada, se necessário [2,45].

2.9.3 Sistema TACCP

O método *Threat Assessment Critical Control Point* (TACCP) é semelhante ao HACCP e ao CARVER+SHOCK, serve para avaliar sistematicamente as ameaças, de modo a identificar vulnerabilidades e implementar ações preventivas para evitar ataques intencionais. Além disso, o sistema fornece diretrizes para que as empresas possam adotar medidas para prevenir e mitigar os riscos de fraude ou outras formas de contaminação no fornecimento de alimentos [1,2,18].

Este sistema de avaliação de ameaças e pontos críticos de controlo constitui uma modificação do sistema HACCP, podendo ser aplicado em qualquer indústria do setor agroalimentar, independentemente da sua dimensão, e em qualquer ponto da cadeia alimentar. O TACCP, que se encontra demonstrado na figura 2.6, apresenta como principais objetivos [1,2,18]:

- Reduzir a probabilidade de ocorrência de um ataque mal intencionado;
- Reduzir as consequências do impacto resultante de um ataque à organização;
- Proteger a reputação da organização;
- Assegurar perante clientes que a organização dispõe de medidas adequadas para proteção dos alimentos.

Assim como no sistema de HACCP o primeiro passo para a execução do plano de TACCP é a formação de uma equipa, um grupo permanente com competências específicas, capaz de rever continuamente as suas decisões e que será responsável por conduzir a avaliação de riscos, segundo um pensamento baseado na mente de um invasor [2].

Deve ser definido um âmbito de avaliação, e posteriormente, efetuada uma identificação dos riscos, ameaças e vulnerabilidades possíveis de ocorrer na organização, associados às instalações e aos processos e produtos. Para cada ameaça identificada a equipa de TACCP avalia e aplica uma pontuação para a probabilidade de cada situação de ameaça e o seu impacto segundo as matrizes de risco apresentadas nas tabelas 2.10 e 2.11.

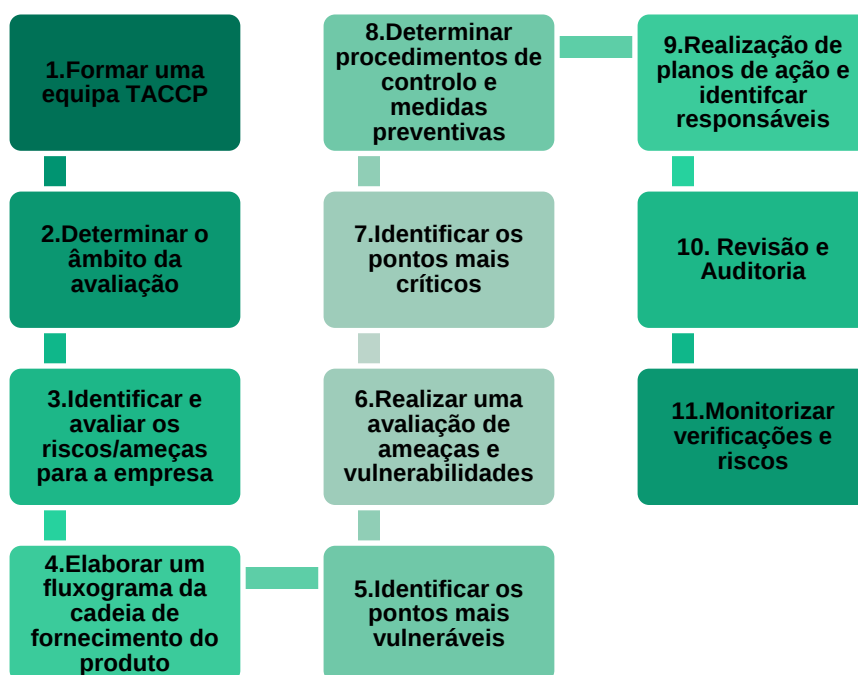


Figura 2.6 - Esquema do sistema TACCP [18]

Tabela 2.10 - Avaliação de riscos [2,18]

		Probabilidade				
		Frequente	Provável	Ocasional	Improvável	Raro
Gravidade	Catastrófica					
	Crítica					
	Moderada					
	Insignificante					

Tabela 2.11- Grau de risco [2,18]

	Muito elevado
	Elevado
	Médio
	Baixo

Posteriormente a organização deve adotar medidas e controlos preventivos para as vulnerabilidades identificadas, quer através da implementação de câmeras de vídeo vigilância, bloqueio de portas, sistema de identificação e acesso limitado, garantindo a prevenção de potenciais ataques [2].

Para finalizar, deve ser adotado um sistema de gestão de crises, capaz de dar resposta a incidentes. Um plano de respostas a incidentes eficaz permite assegurar a proteção dos produtos alimentares, garantindo minimizar os danos físicos e financeiros aos consumidores, clientes, funcionários, proteger a reputação da empresa e evitar nova reincidência. Todo o plano desenvolvido e implementado deve estar documentado e revisto continuamente [2,18].

Por fim, vistos os métodos mais importantes para a elaboração de um plano de *food defense* numa empresa, chega-se à conclusão que embora o TACCP seja um bom método para ser utilizado na avaliação das vulnerabilidades, o método CARVER+Shock já é usado por outras fábricas da *Schreiber Foods* e sendo o feedback positivo, a decisão foi feita pelo método CARVER+Shock. Outro fator de escolha foi o facto de ser um método simples e já haver documentos feitos, embora incompletos, com base neste método.

2.10 Programas de implementação de Sistemas de Food Defense

A FDA tem na sua página oficial diversos planos, softwares e programas com vários níveis de complexidade, adequados às diferentes necessidades das indústrias. De seguida, estão descritas as principais medidas desenvolvidas pela FDA, para defesa e segurança alimentar.

2.10.1 Food Defense Mitigation Strategies Database

Este programa de *food defense* concentra-se na agricultura, no fabrico e na distribuição de alimentos, dele fazem parte uma série de medidas preventivas destinadas a proprietários e operadores de empresas que produzem, processam, armazenam, embalam e distribuem alimentos, contra a contaminação e adulteração intencional. O *Food Defense Mitigation Strategies Database* (FDMSD) fornece uma série de estratégias de mitigação para que as empresas considerem a implementação em determinados pontos, etapas ou procedimentos, de modo a minimizar a vulnerabilidade a um ataque intencional [46]. Nesta metodologia as estratégias de mitigação são agrupadas por categorias e subcategorias, permitindo adotar para cada etapa a medida mais apropriada [46].

2.10.2 Food Defense Plan Builder

O *Food Defense Plan Builder* (FDPB) é um software projetado para ajudar proprietários e operadores de empresas alimentares com o desenvolvimento de planos personalizados de

food defense para as suas fábricas. Esta ferramenta, bastante fácil de usar, aproveita as ferramentas, orientações e recursos da FDA existentes para o *food defense* numa única aplicação [47].

O FDPB orienta o utilizador através das seguintes seções:

- Informações da Empresa
- Estratégias amplas de mitigação
- Avaliação de vulnerabilidades
- Estratégias de Mitigação Focadas
- Contatos de emergência
- Plano de ação
- Documentos de apoio

Após incrementados devidamente todos estes passos, a organização dispõe de um plano de *food defense* desenvolvido [47].

2.11 Formação aos colaboradores

Os funcionários são os postos de confiança de uma empresa, sendo a formação destes uma componente fundamental na sensibilização sobre os riscos, ameaças e impactos que uma contaminação intencional dos alimentos pode ter e os procedimentos que devem ser tomados para identificar e eliminar esses riscos. A formação deve abordar os procedimentos do controlo do acesso, a entrada a zonas restritas, a proteção dos componentes críticos e os procedimentos para notificar atividades suspeitas. A educação e formação dos funcionários é a garantia de que todos sabem, compreendem e atendem aos requisitos de *Food Defense* da empresa, aumentando assim a eficácia geral do plano [2].

A FDA desenvolveu programas de formação e consciencialização sobre *Food Defense*. Dentro destes materiais de apoio à formação em defesa alimentar nomeiam-se o *Food Defense* 101 (incluindo o sistema A.L.E.R.T.), a campanha *See Something, Say Something* e o *Employees FIRST* [1,48].

2.11.1 *Food defense* 101 – Sistema A.L.E.R.T

Este curso foi desenvolvido pela FDA para ajudar as empresas a entender melhor o conceito de *food defense* e como se aplica à indústria alimentar. O sistema A.L.E.R.T fornece informações específicas e exemplos de formas de proteger uma empresa de uma ameaça de contaminação intencional. Aplica-se a todos os aspetos, da produção à mesa do consumidor e identifica os 5 pontos-chave da defesa dos alimentos, são eles [2]:

- **Assure** (Assegurar);
- **Look** (Observar);
- **Employees** (Colaboradores);
- **Report** (Informar);

- *Threat* (Ameaça).
- **Assegurar** – Neste ponto cada empresa deve conhecer os seus fornecedores, incentivar os seus fornecedores a implementar medidas de defesa dos alimentos, solicitar veículos selados e supervisionar a descarga das mercadorias recebidas;
- **Observar** – Aqui cada empresa deve saber cuidar da segurança dos produtos e ingredientes nas suas instalações, esta deve implementar um sistema para a manipulação dos produtos, guardando os rótulos do produto num lugar seguro e destruir os obsoletos, limitando o acesso a estes e registar os produtos terminados;
- **Colaboradores** – Cada empresa deve conhecer bem os seus funcionários e procurar saber mais sobre as pessoas que entram e saem das suas instalações, efetuando verificações de antecedentes do pessoal, saber quem pertence à sua instalação, ou seja, estabelecer um sistema de identificação de pessoas, limitando o acesso do pessoal;
- **Informar** – A empresa deve avaliar periodicamente a eficácia do seu sistema de gestão da segurança, realizar inspeções aleatórias de *food defense*;
- **Ameaça** – Neste ponto cada empresa deve saber como reagir a uma ameaça, retendo qualquer produto que pareça suspeito de ter sido afetado intencionalmente e contactando de imediato as autoridades competentes.

2.11.2 Employees FIRST

Este programa defende que os empregados são a primeira linha de defesa dos alimentos. Em que *FIRST* tem como significado [2,49]:

- *Follow* (Seguir)
- *Inspect* (Inspeccionar)
- *Recognize* (Reconhecer)
- *Secure* (Segurança)
- *Tell* (Avisar)

Este sistema afirma que deve ser seguido um plano de defesa alimentar e os procedimentos definidos pela empresa. Deve também, sistematicamente, inspecionar todas as áreas de trabalho e áreas ao redor da fábrica e reconhecer qualquer movimento suspeito, de modo a ter todos os ingredientes e produto acabado em segurança [2,49].

2.11.3 See Something, Say Something

Veja algo, diga algo, é uma campanha que promove uma consciência aprimorada, que pode evitar que as empresas sejam usadas em atividades ilícitas ou terroristas. Se as pessoas estiverem cientes do que pode acontecer, podem fazer toda a diferença num ataque mal intencionado [2]. No anexo II está representado o cartaz da campanha [49].

2.12 Aplicação de medidas preventivas

Para qualquer indústria estar preparada para qualquer ataque terrorista ou mal-intencionado é necessário a aplicação de medidas preventivas. E estas podem ser divididas em quatro partes, são elas [2]:

- **Controlo dos acessos**
- **Vigilância**
- **Operações**
- **Gestão de colaboradores**

2.12.1 Controlo dos acessos

Deve ser controlado o acesso dos trabalhadores, subcontratados e visitantes às instalações, de modo a evitar entradas não desejadas. Começando por vedar o perímetro exterior, as portas, janelas, teto, aberturas de ventilação e outros pontos de acesso fora dos edifícios devem estar protegidos. A administração deve estabelecer um sistema de identificação pessoal, como os uniformes e cartões com identificação, tem de ser controlada a entrada de funcionários através de um sistema de controlo automático como por exemplo, cartões, chaves ou códigos de acesso. Relativamente aos visitantes, estes devem sempre e em qualquer momento serem acompanhados em todas as instalações [2].

Para aumentar o grau de segurança perante a entrada de intrusos, devem existir alarmes, vigilância por vídeo, seguranças e iluminação fora das horas de trabalho. Deve ainda ser vigiado o acesso aos serviços públicos de gás, eletricidade e água, em especial o fornecimento de água pois esta pode ser incorporada posteriormente no alimento [2].

De modo a controlar todas as viaturas que entram e saem da fábrica, não pode ser permitida a entrada de viaturas não autorizadas. Relativamente ao transporte de matérias-primas, todas as cargas devem estar seladas, todos os motoristas de cisternas devem ter consigo a sua identificação e a documentação da mercadoria deve ser verificada pela segurança [2].

O controlo do acesso a determinadas zonas tem de existir, como por exemplo a zonas onde o produto está desprotegido, chamadas zonas sensíveis onde somente pessoas com autorização podem entrar, zonas de armazenamento e zonas com determinados equipamentos [2].

2.12.2 Vigilância

Há dois tipos de vigilância, a humana e eletrónica. A vigilância defende a fábrica de qualquer ato mal intencionado, sendo um processo contínuo merece especial reforço e controlo durante a produção do alimento e no momento da expedição do produto para o transporte. Os membros que fazem parte do controlo por vigilância devem estar atentos a atividades suspeitas, a portas abertas e a evidências de manipulação duvidosa [2].

2.12.3 Controlo de operações

Deve ser feito um controlo do acesso aos produtos químicos e aos equipamentos (incluindo ferramentas de manutenção), mantendo um inventário dos produtos químicos perigosos e todos devem estar etiquetados. Deve ser considerado o uso de vigilância com câmaras nas áreas críticas, devendo existir um responsável que ativamente deverá observar e rever as gravações. Os supervisores do controlo da qualidade ou produção devem estar alerta para detetar anomalias e informar os supervisores de qualquer atividade anormal. Há necessidade de existir acesso restrito a áreas restritas com códigos de acesso [2].

Relativamente a processos de fabrico, devem ser tapados os equipamentos de mistura e contentores, não se deve aceitar embalagens abertas e o acesso às embalagens depois de abertas deve ser controlado. Ainda no processo de fabrico, deve ser restringido o trânsito de pessoas na zona de embalamento [2].

Deve ser também controlada a gestão do correio, os serviços postais já foram anteriormente usados para entregar materiais nocivos e, portanto, deve-se ter em maior atenção, usando processos de receção de correio ou técnicos como os raios-X [2].

Por fim, deve existir um sistema de gestão de crises, devendo este estabelecer procedimentos de notificação, controlar o produto devolvido, definir responsabilidades dos colaboradores, dispor de números de emergências, existência de planos de emergência e realização de simulacros [2].

2.12.4 Gestão de colaboradores

Todos os colaboradores devem guardar a roupa pessoal em cacifos, havendo inspeções periódicas dos cacifos. Deve haver controlo de pausas e haver programas para trabalhadores descontentes [2].

Todos os novos colaboradores devem ter um período de experiência com acessos limitados, todo o tipo de formação e revisão de antecedentes. Para estes deve ainda haver códigos de cores e áreas específicas em que podem ter acesso [2].

A gestão de topo deve verificar o histórico do pessoal que trabalha nas áreas sensíveis e registar quem está a desenvolver as tarefas e quem estava programado para as realizar [2].

2.13 Referenciais de segurança alimentar

Neste subcapítulo serão abordados os referenciais de segurança alimentar reconhecidos pelo GFSI, nomeadamente os padrões BRC *Food* versão 7, IFS *Food* versão 6 e FSCC 22000. Serão revelados os seus princípios, estrutura, processo de certificação e vantagens. Relativamente à cronologia de aparecimento das normas, o primeiro referencial de segurança alimentar desenvolvido foi a BRC, em 1998, seguindo-se a IFS, em 2004, e mais recentemente a FSSC 22000 lançada e aprovada em 2009 pelo GFSI como uma combinação da ISO 22000:2005 e PAS 220:2008 [2].

A adoção destes padrões oferece diversas vantagens às empresas, nomeadamente o reconhecimento internacional, sendo a missão do GFSI fornecer uma melhoria contínua nos sistemas de gestão da segurança alimentar para assegurar a confiança na entrega de alimentos seguros aos consumidores em todo o mundo [1,50]. Acrescenta valor às empresas que procuram corresponder aos padrões de qualidade e segurança alimentar, satisfação do cliente e estabelecer um fator de competitividade no mercado. Possibilita ainda trabalhar com organismos de certificação acreditados, reduzir custos e tempo para fornecedores e distribuidores, proporcionando uma utilização mais sustentável dos recursos. A nível comercial a certificação segundo estas normas conduz ao aumento da reputação do fornecedor [1,9].

2.13.1 Norma IFS Food versão 6

A primeira versão implementada, versão 3, da norma IFS foi desenvolvida pelos membros associados da federação retalhista alemã – *Hauptverband des Deutschen Einzelhandels* (HDE) e o seu homólogo francês, a *Fédération des Entreprises du Commerce et de la Distribution* (FCD) e lançada em 2003. Embora em Janeiro de 2004, uma versão mais atualizada, a versão 4, tenha sido criada e lançada. Para a versão 6 da IFS Food, a Comissão Técnica Internacional e os grupos de trabalho francês, alemão e italiano envolveram-se ativamente com partes interessadas e representantes da indústria alimentar, serviços de alimentação e organismos de certificação. Durante o desenvolvimento da versão 6 da IFS Food, a IFS recebeu contribuições da IFS North America, grupo de trabalho recém-formado e dos retalhistas de Espanha, Ásia e América do Sul [9,51].

A versão 6 da norma foi lançada em 2007, mas só entrou em vigor no dia 1 de Julho de 2012 e, atualmente, já se encontra disponível a edição de Abril de 2014, uma versão consolidada da IFS Food versão 6 de Janeiro 2012. A nova versão responde a todas as exigências internacionais e constitui um referencial de qualidade e de segurança alimentar reconhecido mundialmente. No que se refere a organismos de certificação, existem 71 em todo o mundo, sendo que 5 representam Portugal [52].

Esta norma aplica-se a todas as organizações que processam alimentos e quando se considera que há um potencial perigo de contaminação dos produtos durante o seu embalamento primário.

A IFS Food está dividida em quatro partes, são elas [53]:

- **Protocolo IFS;**
- **Lista de Requisitos de auditoria;**
- **Requisitos para Organismos de Certificação e Auditores;**
- **Relatório IFS.**

O protocolo abrange informações sobre os requisitos contratuais básicos do referencial, incluindo os princípios da IFS, o sistema de classificação e a estipulação de que apenas

organismos certificados têm permissão para auditar os fabricantes alimentares. Existem 4 tipos de auditorias que podem ser realizadas com o protocolo IFS *Food* [54]:

- **Auditoria Inicial** - é a primeira auditoria IFS *Food* realizada numa empresa. Sendo realizada com data e hora previamente marcadas entre a empresa e o organismo de certificação selecionado. Durante esta auditoria toda a empresa é auditada, tanto em relação à sua documentação como aos seus processos e todos os critérios dos requisitos IFS devem ser avaliados pelo auditor.
- **Auditoria de Acompanhamento** - é necessária quando os resultados da auditoria antecedente foram insuficientes para possibilitar certificação. O auditor foca-se na implementação das ações tomadas para corrigir as não conformidades evidenciadas durante a auditoria anterior. Esta auditoria deve ser realizada num período de seis meses, a contar da data da auditoria anterior. Caso a auditoria de acompanhamento não seja realizada até este prazo, deverá fazer-se uma nova auditoria completa.
- **Auditoria de Renovação** – é a auditoria que é realizada após a auditoria inicial e atribuição de certificado. O período que uma auditoria de renovação deve ser realizada está indicado no certificado. Esta envolve uma auditoria completa da empresa, resultando na emissão de um novo certificado, sendo que todos os requisitos devem ser avaliados pelo auditor e também a eficácia da implementação das ações corretivas e preventivas previstas no Plano de ações corretivas resultante da auditoria anterior.
- **Auditoria de extensão** – ocorre em situações específicas, como por exemplo quando há novos produtos e processos para serem incluídos no âmbito de auditoria, ou cada vez que o âmbito de auditoria necessite de ser atualizado no certificado. Não sendo necessário realizar uma nova auditoria completa. Neste caso, o organismo de certificação é responsável por determinar os requisitos relevantes a auditar e a duração da auditoria [54].

Durante uma auditoria, a empresa pode ser avaliada em quatro níveis diferentes, representados na figura 2.7. Ainda existe a pontuação com N/A, esta aplica-se quando o auditor decide que um requisito não é aplicável a uma empresa [54].

A	B	C	D
• Conformidade total	• Cumprimento quase totalmente	• Pequena parte do requisito está implementado	• Requisito não foi implementado

Figura 2.7 - Níveis de avaliação numa auditoria IFS [54]

A Lista de requisitos de auditoria da IFS *Food* é extensa e está dividida por seis capítulos, que são [2,55]:

- **Responsabilidade da gestão de topo** - Contém os requisitos sobre a política da empresa, focalização no cliente e análise crítica pela direção.
- **Sistema de gestão da qualidade** - Abrange os requisitos relacionados como sistema HACCP, documentação e controlo de registos.
- **Gestão de recursos** – Contém os requisitos sobre a higiene do pessoal, equipamentos de proteção, formação e estruturas para os trabalhadores;
- **Processo de Produção** – Inclui requisitos relacionados com as especificações dos produtos, as compras, as embalagens, o ambiente da empresa, a limpeza das instalações, o controlo de pragas, a rastreabilidade dos produtos, o processo de produção, etc.
- **Medições, Análises e Melhorias** – Compreende requisitos relacionados às auditorias internas, análise do produto, tratamento das reclamações dos clientes, retirada e recuperação de produtos, estabelecimento e gestão das ações corretivas, etc.
- **Food defense e inspeções externas** – Abrange os requisitos relacionados com a avaliação do plano de *Food Defense*.

Numa auditoria IFS, existem também requisitos específicos que são designados como requisitos de KO (*Knock Out*) [54]. Se durante a auditoria o auditor estabelece que esses requisitos não são cumpridos pela empresa, isso resulta em não-certificação. Os 10 requisitos seguintes são definidos como requisitos de KO [54]:

- 1.2.4 Responsabilidade da alta administração
- 2.2.3.8.1 Sistema de monitoramento de cada PCC
- 3.2.1.2 Higiene pessoal
- 4.2.1.2 Especificações de matérias-primas
- 4.2.2.1 Conformidade da receita
- 4.12.1 Gestão de perigos físicos
- 4.18.1 Sistema de rastreabilidade
- 5.1.1 Auditorias internas
- 5.9.2 Procedimento para retirada e recall
- 5.11.2 Ações corretivas

Depois de cada auditoria, o relatório IFS tem de ser escrito e entregue à empresa auditada. Este relatório deve incluir o resultado global da auditoria, a lista das não conformidades, uma tabela com o resumo geral de todos os capítulos, um resumo global da auditoria, um sumário de todos os capítulos, explicações obrigatórias para cada requisito, uma descrição do acompanhamento das ações corretivas das auditorias anteriores e uma lista separada de todos os requisitos avaliados com não aplicável (N/A) [1].

2.13.2 Norma FSSC 22000

Desde a sua fundação em 2009 que esta norma de certificação se tornou líder global, publicada pelo *Foundation for Food Safety Certification*, projetada para ajudar as organizações a estabelecer e melhorar continuamente os sistemas de gestão e boas práticas de fabrico. A FSSC 22000 é baseada na ISO 22000:2005 e PAS 220:2008, como resposta às necessidades das organizações em demonstrar que possuem um sistema integrado de gestão que atende aos requisitos de segurança alimentar, tanto de clientes como de agências reguladoras [56,57].

Derivado da norma ISSO 22000:2005 não ter sido reconhecido pela GFSI, devido ao fraco conteúdo do programa de pré-requisitos, um grupo de grandes multinacionais, escreveu uma adenda à norma ISO 22000:2005, conhecida como PAS 220:2008, para reforçar esse conteúdo. A norma FSSC 22000 é então uma combinação entre a certificação ISO 22000:2005 e a especificação para o programa de pré-requisitos em segurança alimentar PAS 220:2008. A GFSI concordou que, a combinação destas certificações continha o conteúdo adequado para o reconhecimento, tendo reconhecido o referencial de certificação de produtos alimentares FSSC 22000 em Fevereiro de 2010 [56, 57].

Atualmente este referencial baseia-se na integração do sistema de gestão de segurança alimentar ISO 22000 e da especificação do programa de pré-requisitos da norma internacional ISO/TS 22002-1, uma norma que especifica os requisitos para estabelecer, implementar e manter programas de pré-requisitos (PRP) para auxiliar no controlo de riscos à segurança dos alimentos [58]. A ISO/TS 22002-1:2009 é aplicável a todas as organizações, independentemente de tamanho ou complexidade, que estejam envolvidas na etapa de fabricação da cadeia de alimentos e desejam implementar o PRP de forma a atender aos requisitos especificados na ISO 22000: 2005, Cláusula 7 [1,58].

O esquema de certificação FSSC 22000 estabelece os requisitos para que os organismos de certificação desenvolvam, implementem e operem a certificação FSSC 22000 e garantam a sua imparcialidade e competência. A FSSC 22000 estabelece os requisitos para a avaliação dos sistemas de gestão de segurança alimentar bem como, para a emissão dos certificados. A certificação FSSC 22000 atesta que os sistemas de gestão de segurança dos alimentos das referidas organizações cumprem com todos os requisitos do esquema FSSC 22000. O valor acrescentado à organização com um sistema de gestão de segurança dos alimentos certificado por esta norma está nos esforços feitos pela organização para manter esse esquema e o seu compromisso de melhoria contínua do seu desempenho [56].

A norma FSSC 22000 destina-se à auditoria e certificação de sistemas de segurança alimentar a empresa que processem ou fabriquem:

- Produtos animais perecíveis (carnes, aves, ovos, peixes e produtos lácteos);
- Produtos vegetais perecíveis (frutas frescas, sucos frescos, vegetais frescos minimamente processados);
- Produtos conservados em temperatura ambiente (enlatados, biscoitos, salgadinhos, óleos, água mineral, bebidas, massas, farinhas, açúcar, sal);

- Produtos bioquímicos (vitaminas, aditivos e culturas biológicas);
- Embalagens para alimentos (contato direto ou indireto com os alimentos).

O esquema inclui o transporte e armazenamento na fábrica como parte da operação. É aplicável a todas as indústrias alimentares, independentemente da sua dimensão e complexidade, com ou sem fins lucrativos, públicas ou privadas [56].

O esquema de certificação da FSSC 22000 inclui requisitos detalhados para [59]:

- Os sistemas de gestão de segurança dos alimentos das organizações na cadeia de alimentos;
- O sistema de certificação dos organismos de certificação;
- A acreditação por parte dos organismos de acreditação.

Estes requisitos e normas estão publicados separadamente em quatro partes do esquema FSSC 22000:

- **Parte I** - Requisitos para as organizações que requerem as certificações;
- **Parte II** - Requisitos e regulamentos para organismos de certificação;
- **Parte III** - Requisitos e regulamentos para atribuição da acreditação;
- **Parte IV** - Regulamento do Conselho das Partes Interessadas.

O processo de auditoria para a FSSC 22000 é baseado na estrutura da ISO 22000 e ocorre num ciclo de três anos. A certificação é realizada por uma entidade de terceira parte independente, qualificada e acreditada, garantindo a conformidade do sistema de gestão com os requisitos do FSSC 22000. Este organismo é responsável pela emissão do certificado que demonstra o cumprimento dos requisitos do sistema por parte da organização. Ao longo do ciclo são realizadas diversas auditorias de vigilância por este organismo com um mínimo de uma auditoria de vigilância por ano, seguido por uma auditoria de recertificação completa em três anos [56,59].

O processo de certificação da FSSC 22000 consiste em seis etapas:

- **Etapas 1** - O processo para certificação segundo o referencial FSSC 22000 inicia-se com a uma autoavaliação da atual situação da empresa com os requisitos do esquema;
- **Etapas 2** - Após análise e decisão de prosseguir com a certificação, a organização deve selecionar um Organismo de Certificação aprovado em FSSC 22000;
- **Etapas 3** - O processo de auditoria divide-se em dois estágios. O estágio I que corresponde a uma auditoria no local, na qual são avaliadas as potenciais conformidades do sistema com os requisitos da norma. Após este estágio, é emitido um relatório com as não-conformidades identificadas e um plano de ações para corrigir as mesmas.
- **Etapas 4** – No estágio II do processo de auditoria inicial pode surgir duas situações:

- As ações corretivas, mencionadas no estágio I, encontram-se incompletas ou insatisfatórias, não sendo possível a emissão do certificado. A organização volta à fase inicial de auditoria 1;
- Não foram identificadas não-conformidades, sendo possível a emissão do certificado segundo a FSSC 22000.
- **Etapa 5** – Após certificada, a organização deve agendar auditorias de manutenção de forma a assegurar a melhoria contínua do sistema de gestão, com um intervalo mínimo de uma auditoria por ano. Nesta auditoria é revista a exequibilidade do plano de ação e é emitido um relatório de forma a detalhar as constatações verificadas durante a auditoria.
- **Etapa 6** – Além das visitas de manutenção, é efetuada uma visita de rotina antes do ciclo de 3 anos terminar, a fim de possibilitar uma auditoria de recertificação [59].

A FSSC 22000 foi projetada para auxiliar as organizações a implementar e melhorar continuamente os sistemas de gestão, proporcionando as seguintes vantagens [60]:

- Um esquema internacional de segurança alimentar;
- Aferido e reconhecido internacionalmente pelo GFSIS;
- Baseado em padrões reconhecidos e internacionais;
- Utiliza uma abordagem baseada em processos;
- Controla processos internos, minimiza riscos alimentares e aumenta a confiança dos consumidores nos alimentos que consomem;
- Reforça uma abordagem pró-ativa para a segurança alimentar;
- Mantém o foco nos desafios essenciais.

2.13.3 Norma BRC Global Standards

Criada em 1996 no Reino Unido para harmonizar as normas de segurança alimentar adotadas entre os retalhistas e os fabricantes [61]. Começou no Reino Unido, mas rapidamente se adotou noutros países. O BRC é uma organização líder em proteção da marca e consumidor, usada por mais de 25 mil fornecedores certificados em mais de 130 países, com certificação emitida através de uma rede global de organismos de certificação credenciados [61]. Atualmente é usada a versão 7 que foi publicada em Janeiro de 2015. Os padrões do BRC garantem critérios de qualidade e segurança, conseguindo que os fabricantes atinjam as suas obrigações legais e protejam o consumidor final [2].

O padrão de segurança alimentar aplica-se à produção de alimentos processados, à preparação de produtos primários fornecidos com a marca do retalhista e produtos utilizados por empresas do setor alimentar, incluindo serviços alimentares e restaurantes. O BRC concede a certificação apenas a produtos que tenham sido produzidos ou preparados na unidade em que ocorre a auditoria, incluindo instalações de armazenamento que estejam sob o controlo direto da gestão do local de produção [1].

São vários os requisitos do BRC, mas em primeiro lugar este sistema concentra-se em [62]:

- A importância do compromisso de gestão;
- Programas de análise de risco e de controle crítico (HACCP);
- Sistemas de gestão da qualidade;
- Auditar bons processos de fabricação - não apenas uma auditoria de papelada;
- Áreas de auditoria que frequentemente possuem a maior taxa de retiradas de produtos, como rotulagem e embalagem;
- Desenvolver sistemas para reduzir a exposição à fraude alimentar;
- Garantir a consistência do processo de auditoria;
- Fornecer um BRC Global Standard que seja portátil o bastante para permitir que módulos adicionais sejam adicionados para reduzir a carga de auditoria;
- Promover maior resiliência, transparência e rastreabilidade na cadeia de suprimentos.

O BRC *Global Standard* é dividido em sete seções [62]:

- **1.Compromisso de alta administração e melhoria contínua;**

A segurança alimentar consistente é da responsabilidade de todos dentro da empresa. No entanto, o ponto de partida para um plano efetivo de segurança alimentar é o compromisso da alta administração com a implementação do BRC Global Standard e desenvolvimento contínuo. Isso inclui o fornecimento de recursos adequados, comunicação efetiva, análises do sistema, ações tomadas e oportunidades de melhoria.

- **2. O plano de segurança alimentar (HACCP);**

O BRC Global Standard exige o desenvolvimento de um programa eficaz de análise de risco e controle crítico (HACCP) com base nos requisitos do sistema internacionalmente reconhecido do *Codex Alimentarius*.

- **3.Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar;**

Esta seção estabelece os requisitos para o gerenciamento da segurança e qualidade dos alimentos. Isso inclui requisitos para especificações do produto, aprovação do fornecedor, rastreabilidade e gerenciamento de incidentes e retiradas de produtos.

- **4.Normas da unidade;**

Esta seção apresenta expectativas para o ambiente de produção, incluindo o layout e manutenção dos edifícios e equipamentos, limpeza, controle de pragas, gerenciamento de resíduos e controles do corpo estranho.

- **5. Controle do produto;**

Envolve os requisitos para a concepção do produto e fase de desenvolvimento, incluindo o gerenciamento de alergénios, a proveniência de produtos e ingredientes, a embalagem do produto e a inspeção teste de produtos.

- **6. Controlo do processo;**

O estabelecimento e manutenção de controlos seguros do processo, controlo de peso/volume e calibração do equipamento, garante que o plano HACCP documentado seja implementado.

- **7. Pessoal.**

Esta seção estabelece os padrões necessários para a formação do pessoal, vestuário de proteção e higiene pessoal.

2.13.4 Requisitos de *Food Defense* nas normas IFS Food, BRC Global Standards e FSSC 22000

Em cada um destes três referenciais de segurança alimentar existem requisitos de Food Defenes em determinados capítulos.

***Food defense* e a norma IFS Food**

No capítulo 6 “*Food Defense* e inspeções externas” da norma encontram-se estabelecidos os requisitos relativos ao *food defense*, que estão representados na tabela 2.12 e 2.13. Existe também um documento oficial da IFS com todas as perguntas que um auditor pode fazer numa auditoria de *food defense*, este documento está representado no anexo III [2,63].

Tabela 2.12- Requisitos de *food defense* da norma IFS Food [2,63]

6.Food defense e inspeções externas						
Número	Requisitos	A	B	C	D	Observações
6.1	Avaliação de Food Defense					
6.1.1	As responsabilidades pela defesa dos alimentos devem ser claramente definidas. Os responsáveis devem ser funcionários-chave ou ter acesso à gestão de topo. Devem ser demonstrados conhecimentos suficiente nesta área.					
6.1.2	Deve ser realizada e documentada uma análise de perigos e avaliação dos riscos associados ao <i>Food Defense</i>. Com base nessa avaliação, e nos requisitos legais, devem ser identificadas as áreas críticas para a segurança. A análise de perigos e avaliação dos riscos associados ao <i>Food Defense</i> deve ser efetuada anualmente ou em caso de alterações que afetem a integridade dos alimentos. Deve ser definido um sistema de alerta apropriado, devendo a sua eficácia ser testada regularmente.					
6.1.3.	Se a legislação obriga a realizar certos registos ou inspeções no local, devem ser fornecidas evidências.					
6.1.4	Se a legislação fizer registo ou se inspeções forem necessárias, isto deve ser provado.					

Tabela 2.13- Requisitos de *food defense* da norma IFS Food [2,63] (continuação)

6.Food defense e inspeções externas						
6.2	Segurança da fábrica					
6.2.1	Com base numa análise de perigos e avaliação dos riscos associados, as áreas identificadas como críticas para a segurança devem ser adequadamente protegidas para prevenir o acesso não autorizado.					
6.2.2	Devem ser implementados procedimentos para prevenir a adulteração e/ou permitir a identificação de sinais de adulteração.					
6.3	Segurança do pessoal e dos visitantes					
6.3.1	A política relativa aos visitantes deve conter aspetos do plano de <i>Food Defense</i> . O pessoal afeto às cargas e à receção, em contacto com o produto, deve estar identificado e deve respeitar as regras de acesso da empresa. Os visitantes e prestadores de serviços externos devem estar identificados nas áreas de armazenagem de produtos e devem ser registados no momento do acesso. Devem ser informados sobre as políticas do local e o seu acesso ser controlado de acordo com o definido.					
6.3.2	Todos os colaboradores devem receber formação sobre <i>Food Defense</i> ou quando ocorram alterações significativas no programa. As ações de formação devem ser documentadas.					
6.4	Inspeções externas					
6.4.1	Deve existir um procedimento documentado para interagir com os inspetores e autoridades regulamentares.					

Food defense e a norma FSSC 22000

No capítulo 18 “Defesa alimentar, biovigilância e bioterrorismo” da norma FSSC 22000 encontram-se estabelecidos os requisitos relativos à defesa alimentar, são eles [2]:

- **Requisito 18.1 - Requisitos gerais**
 - Cada estabelecimento deve avaliar os potenciais riscos de sabotagem, vandalismo ou terrorismo associados aos produtos produzidos;

- **Requisito 18.2 - Controlos de acesso**

- Áreas identificadas como sensíveis dentro do estabelecimento deverão ser mapeadas e submetidas a um controlo de acesso;
- Sempre que possível, o acesso deve ser restrito fisicamente pelo uso de fechaduras, chave de cartão eletrónico ou sistemas alternativos [2].

Na versão 4 da norma FSSC 22000 há também um capítulo sobre *Food Defense*, intitulado de 2.1.4.5. Food defense, este capítulo ainda se divide em 3 subcapítulos, são eles:

- **2.1.4.5.1 Avaliação da ameaça**

1) A organização deve documentar e estabelecer um procedimento para a avaliação de ameaças de defesa alimentar que:

- a) identifique ameaças potenciais
- b) desenvolva medidas preventivas
- c) priorize medidas contra as ameaças

2) Para identificar as ameaças, a organização deve avaliar a suscetibilidade dos seus produtos a atos potenciais de:

- a) sabotagem
- b) vandalismo
- c) terrorismo

- **2.1.4.5.2 Medidas preventivas**

1) A empresa deve implementar medidas preventivas adequadas, para proteger os impactos na saúde do consumidor. Este processo deve:

- a) ser controlado no âmbito do sistema de gestão da segurança alimentar
- b) estar em conformidade com a legislação aplicável

- **2.1.4.5.3 Revisão anual**

1) O procedimento de defesa alimentar deve ser revisto:

- a) após uma falha real ou potencial de uma medida preventiva
- b) anualmente

No caso da empresa onde está a ser realizado este estudo, a *Schreiber Foods Portugal S.A.*, é certificada pelo referencial de Segurança Alimentar FSSC 22000, mas tem como objetivo a curto-prazo ser certificada pela IFS *Food*, como já foi dito anteriormente.

Food defense e a norma BRC Food

Na norma BRC Food, os capítulos direcionados aos procedimentos de defesa alimentar correspondem ao capítulo 4 “Normas da Unidade”. Este capítulo inicia-se com uma declaração de intenções que exige a existência de sistemas de segurança que garantirão a proteção dos produtos alimentares contra roubo ou contaminação intencional, nas áreas controladas pela empresa [59].

O capítulo 4 divide-se em 3 requisitos, um deles direcionado ao *food defense*, o requisito 4.2, ilustrado na tabela 2.14.

Tabela 2.14- Requisitos de food defense na norma BRC Global Standard [2].

4.2 Segurança						
Número	Requisitos	A	B	C	D	Observações
4.2.1	A empresa deve realizar uma avaliação documentada das disposições de segurança e potenciais riscos para os produtos a partir de qualquer intenção deliberada de contaminá-los ou de danificá-los. As áreas devem ser avaliadas em função do risco, áreas sensíveis ou restritas devem ser definidas, claramente identificadas, monitorizadas e controladas. Dispositivos de segurança devem ser identificados, implementados e revistos, pelo menos, anualmente.					
4.2.2	Devem ser implementadas medidas de forma a assegurar que apenas pessoas autorizadas tenham acesso às áreas de produção e armazenamento e o acesso de funcionários, fornecedores e visitantes deve ser controlado. Deve estar implementado um registo de controlo de visitantes. Os colaboradores devem possuir formação em procedimentos de segurança e ser encorajados a identificar pessoas não autorizadas.					
4.2.3	Os tanques exteriores, silos e quaisquer tubagens com aberturas para o exterior devem ter as aberturas exteriores trancadas.					
4.2.4	Quando necessário pela legislação, o local deve ser registado ou aprovado pela autoridade competente.					

3. Metodologia

De forma a ser mais perceptível toda a sequência do trabalho desenvolvido está representado um fluxograma na figura 3.1.

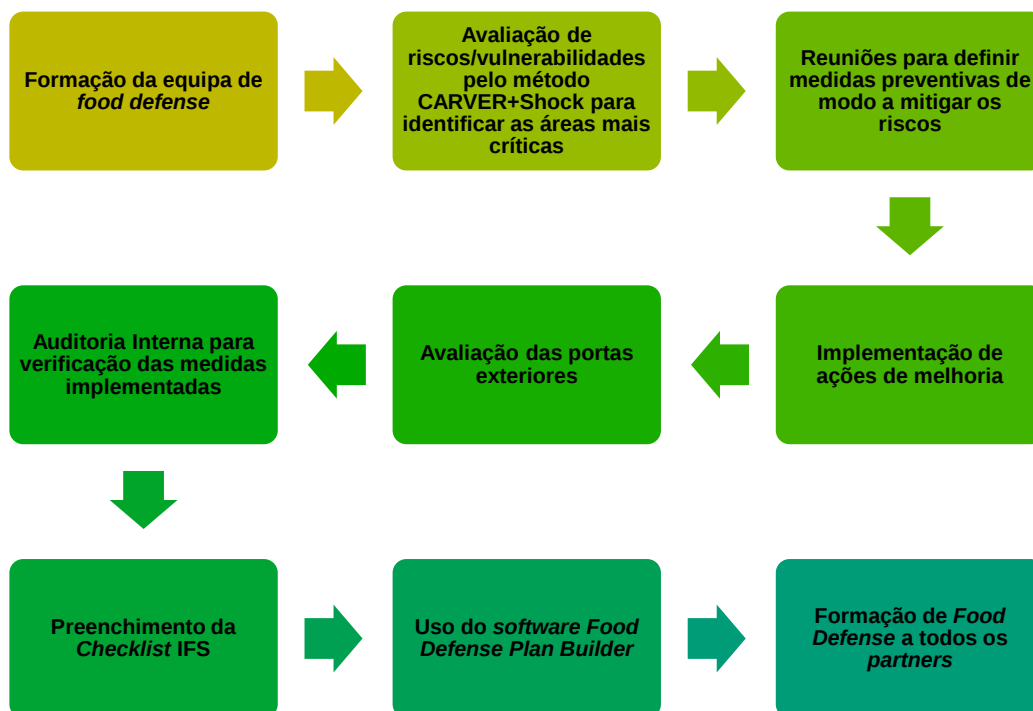


Figura 3.1 – Fluxograma representativo da sequência do trabalho desenvolvido

Nesta dissertação, para a realização da avaliação de riscos e vulnerabilidades, que é a principal análise do plano de *food defense*, foi utilizado o método CARVER+Shock.

Foi também usado, de uma forma complementar, o *Food Defense Plan Builder*, um software projetado para ajudar as empresas do ramo alimentar com o desenvolvimento de planos personalizados de *food defense*.

3.1 Método CARVER+Shock

Para a iniciar avaliação de riscos e vulnerabilidades, primeiramente foi definida a equipa de *food defense*, composta por pessoas de várias áreas, de modo a que a avaliação das vulnerabilidades de toda a cadeia alimentar seja efetuada de forma mais completa.

A equipa é composta por:

- Coordenador da equipa;
- *Plant Manager*;
- Técnica de Qualidade e Segurança Alimentar;

- Técnico de Ambiente;
- Diretora dos Recursos Humanos;
- Técnico de Segurança e Saúde no Trabalho;
- Chefe turno de produção;
- Chefe turno de Manutenção.

Todos os constituintes da equipa realizaram um curso avançado em *food defense*. Após a equipa definida, iniciaram-se as várias reuniões, cerca de 10, durante o mês de Abril, para estabelecer os parâmetros e objetivos do plano, dando início à avaliação de riscos/vulnerabilidades.

Na primeira reunião começou por se desenhar um fluxograma de todo o processo de fabrico, desde a chegada da matéria-prima até à expedição do produto acabado, de modo a entender melhor todos os riscos e perigos associados a cada área/etapa da fábrica.

Embora os critérios estejam definidos pelo método, a equipa adequou o conteúdo dos mesmos ao tipo de fábrica e, portanto, estes foram definidos de uma maneira diferente da bibliografia do método em relação à escala da pontuação e valores monetários usados. Para a avaliação de riscos foram usados apenas três critérios do método, como a criticidade, a acessibilidade e a vulnerabilidade. Os restantes critérios do método, como a recuperabilidade, efeito, reconhecimento e *shock* não foram avaliados, pois envolvem conceitos consequentes a um possível ataque à empresa, como o tempo necessário de recuperação da empresa após o ataque, o efeito dos danos na produtividade do sistema, a avaliação económica, o impacto na saúde pública. Uma vez que estes conceitos são muito amplos e dependem de vários fatores externos ao controlo da empresa, tais como a população total nacional, perdas económicas que dependem de cada cidade ou país, estes não foram avaliados.

O método CARVER+*Shock* recorre a uma escala de 1 a 10 valores para pontuar cada critério, mas neste caso a equipa de *food defense* decidiu atribuir uma escala de 1 a 3 valores, sendo o valor 1 representante das condições menos vulneráveis e o valor 3 representante das condições mais atrativas para a ocorrência de um ataque.

Para iniciar a avaliação de vulnerabilidades, a fábrica foi dividida nas seguintes áreas, tais como:

- Transporte e Armazenamento de Matérias-Primas e Material de Embalagem;
- Receção de leite;
- Normalização;
- Laboratório;
- Processos;
- Armazém de Dia (Material de Embalagem);
- Enchimento;
- Estufa e Paletizador;
- Câmaras/Transporte de PA;
- Exteriores;

- Manutenção/Limpeza;
- Áreas de manipulação de produtos químicos e resíduos.

Foi feita uma avaliação de todos os perigos e riscos associados a um material ou etapa crítica. Foram tidos em conta os perigos biológicos, químicos, físicos e radiológicos que podiam ocorrer em cada etapa do processo e foram pontuados entre 1 a 3 valores pelos três critérios, a criticidade, acessibilidade e a vulnerabilidade, resultando numa pontuação final. Se essa pontuação final for maior que 18 valores é necessário aplicar medidas preventivas de *food defense*. Qualquer pontuação abaixo dos 18 valores não deixa de ser importante e a equipa aplicou medidas preventivas quando achou necessário. Resta acrescentar que esta avaliação foi pensada sempre na ação do atacante. Foi feita também uma avaliação às áreas onde poderá ocorrer manipulação de produtos químicos, ou seja, o atacante ter acesso a esses produtos para retirar uma amostra e poder contaminar matérias-primas, produtos acabados ou semielaborados.

A avaliação das áreas para cada um dos critérios permite identificar os pontos mais suscetíveis de estas sofrerem um ataque. Depois de avaliadas todas as áreas a equipa sugeriu várias medidas de mitigação para a ocorrência de um ataque, medidas estas que irão garantir um plano de proteção dos alimentos contra-ataques maliciosos bem definido.

A definição dos três critérios da avaliação de riscos foi feita de acordo com o tipo de fábrica e as suas necessidades, sendo que estas quantificações foram feitas pela equipa de *food defense*, demonstradas nas tabelas 3.1, 3.2 e 3.3.

Tabela 3.1- Definições do critério Criticidade

CRITICIDADE	
Impacto na saúde pública e na economia	
Baixa: Processo que não afeta a saúde de nenhuma pessoa e com uma perda económica <500€	1
Média: Processo que afeta a saúde de 1 a 500 pessoas e uma perda económica >500€ e <20.000€	2
Alta: Processo que afeta a saúde de mais de 500 pessoas e com uma perda económica > 20.000€	3
*Nos casos em que se pode dar a morte de um indivíduo dá-se a pontuação máxima ao acontecimento	

Tabela 3.2- Definições do critério Acessibilidade

ACESSIBILIDADE	
Facilidade de acesso à fábrica pelo atacante	
Não acessível: Existência de barreiras físicas, segurança e alarmes	1
Parcialmente acessível: Pouca observação humana e sem barreiras físicas, o atacante pode ter acesso durante 1 hora	2
Acesso fácil: O alvo está sem barreiras físicas ou humanas. O atacante tem acesso relativamente ilimitado ao alvo, conseguindo usar grandes volumes de contaminantes sem ser detetado.	3

Tabela 3.3- Definições do critério Vulnerabilidade

VULNERABILIDADE	
Facilidade para levar a cabo o ataque	
Baixa: Realização do ataque em zonas com constante presença de pessoas e acessos controlados	1
Média: Realização do ataque sem presença de pessoas, mas com câmaras de vídeo, mais de 30% de probabilidade de contaminação	2
Alta: Realização do ataque sem presença de pessoas e sem câmaras de videovigilância, facilidade de acesso e tempo para contaminar	3

A quantificação de cada risco será o produto entre a criticidade, acessibilidade e a vulnerabilidade. No final 25% das áreas que possuam maior pontuação deverão ser consideradas como as áreas com maior suscetibilidade a ações mal intencionadas e serão as que têm de passar a ter uma segurança adicional para evitar que aconteçam "ataques terroristas".

Durante todas as reuniões para a realização da avaliação das vulnerabilidades, foi também sido preenchida uma *checklist* de requisitos de *food defense* da norma IFS Food presente no capítulo 4.2. Esta foi preenchida através de perguntas aos colaboradores de cada área da fábrica.

3.2 Food Defense Plan Builder

Como já dito anteriormente, o *Food Defense Plan Builder* é um software projetado para as empresas de modo a orientar os colaboradores a elaborar um plano de *food defense* funcional

formatado e armazenado num único documento. Este software foi usado para criar o plano de *food defense* para a empresa, que se encontra completo em anexo confidencial.

O software é dividido em 8 partes, são elas:

- **Informação da empresa**
 - Nome, morada e contactos da fábrica
 - Descrição abreviada das instalações fabris
 - Quantificação dos colaboradores
 - Descrição do produto
 - Descrição da equipa de *food defense*
- **Estratégias amplas de mitigação**
 - Este capítulo é composto por um conjunto de subcapítulos com várias questões acerca da fábrica, de modo a que a pessoa que está a usar o software revele as medidas que estão implementadas e as que ainda não estão. Os capítulos são divididos da seguinte maneira:
 1. Perímetro da propriedade
 2. Perímetro do edifício
 3. Veículos
 4. Instalações
 5. Serviços
 6. Laboratório
 7. Sistemas de computadores
 8. Fornecedores e vendedores
 9. Encomendas recebidas
 10. Encomendas expedidas
 11. Animais
 12. Devolução de produtos
 13. Segurança da água, gelo e outros auxiliares
 14. Armazenamento
 15. Materiais perigosos/Químicos
 16. Segurança Pessoal
 17. Plano de *Food Defense*
- **Avaliação de vulnerabilidades**
 - Este subcapítulo consiste numa avaliação de todas as vulnerabilidades que a fábrica pode ter. Consiste em adicionar todas as áreas mais sensíveis da fábrica e as etapas associadas. Consiste numa avaliação da acessibilidade e a vulnerabilidade de cada etapa, a pontuação varia entre 1 a 10 pontos⁵, sendo 10 o valor máximo, que revela uma zona mais vulnerável. A

⁵ Esta escala é inerente ao software utilizado.

pontuação final irá ser a soma dos pontos dados na acessibilidade e vulnerabilidade.

- **Estratégias de mitigação focadas**
 - Neste subcapítulo aparecem todas as etapas avaliadas na etapa anterior com a pontuação final com um espaço reservado para escrever estratégias de mitigação de riscos. Ainda há opção de procurar medidas preventivas no site da FDA.
- **Contactos de emergência**
 - Aqui são listados todo o tipo de contactos, divididos por contactos de emergência, da fábrica, de clientes e de fornecedores.
- **Plano de ação**
 - Nesta etapa é produzida uma tabela com as etapas anteriores todas listadas e com planos de ação para as medidas preventivas, com o responsável, a data, o estado e a prioridade definidos.
- **Plano de *food defense***
 - Após todas as etapas anteriores estarem concluídas surge o documento com o plano de *food defense* completo e estruturado, de modo a que seja de fácil leitura.
- **Documentos de suporte**
 - Por fim, se a empresa quiser pode adicionar outros documentos que podem ser relevantes para o plano.

4. Apresentação e discussão dos resultados obtidos

4.1 Elaboração do Plano de *Food Defense*

4.1.1 Equipa de Food Defense

A equipa de *food defense* deve ser uma equipa pluridisciplinar, de modo a que possa ser demonstrado conhecimento em todas as áreas que irão ser avaliadas. Primeiramente tem de ser definido um responsável pela coordenação da equipa para que este possa assumir as decisões e desenvolver e executar procedimentos de *food defense* [1,2].

4.1.2 Fluxograma da cadeia alimentar

Com a equipa já definida, foram iniciadas as reuniões de *brainstorming* de modo a haver uma melhor avaliação de todas as vulnerabilidades da fábrica. Começou-se por desenhar um fluxograma da cadeia alimentar do iogurte, representado na figura 4.1.

Como podemos ver pelo fluxograma o processo de fabrico dos iogurtes é dividido em 6 áreas distintas que estão representadas pelos cilindros, já os losangos representam etapas/materiais importantes dentro de cada área. As várias áreas irão ser detalhadas de seguida. De referir que as áreas que estão a laranja/avermelhado representam 3 das áreas que foram consideradas críticas na avaliação de riscos.

- **Exteriores**

Esta área engloba todas as infraestruturas exteriores às áreas de processamento e enchimento como a portaria e a receção de leite. Na portaria encontra-se 24h um segurança encarregue de receber os motoristas, as encomendas, controlar o fluxo dos trabalhadores, controlar as câmaras de vigilância dentro do perímetro da fábrica, controlar o chaveiro, etc.

Outra área presente no exterior é a receção de leite. A principal matéria-prima na produção de iogurte é o leite e este é recolhido diariamente através de camiões cisterna isotérmicos na área da receção de leite. O leite é transportado até às instalações fabris a temperaturas que variam entre os 0°C e os 6°C. De acordo com os resultados decorrentes do plano de amostragem e controlo existente na fábrica, se todas as análises estiverem dentro dos parâmetros o leite é descarregado. Se o contrário acontecer, não é efetuada a descarga, recusando-se assim a descarga da matéria-prima. Após a descarga do leite, este sofre um primeiro tratamento, em que é submetido a um aquecimento até aos 60°C, passando de seguida pelas desnatadeiras a fim de ocorrer a separação das natas do leite desnatado. Posteriormente, as natas e o leite são reencaminhados para tanques de armazenamento diferentes.

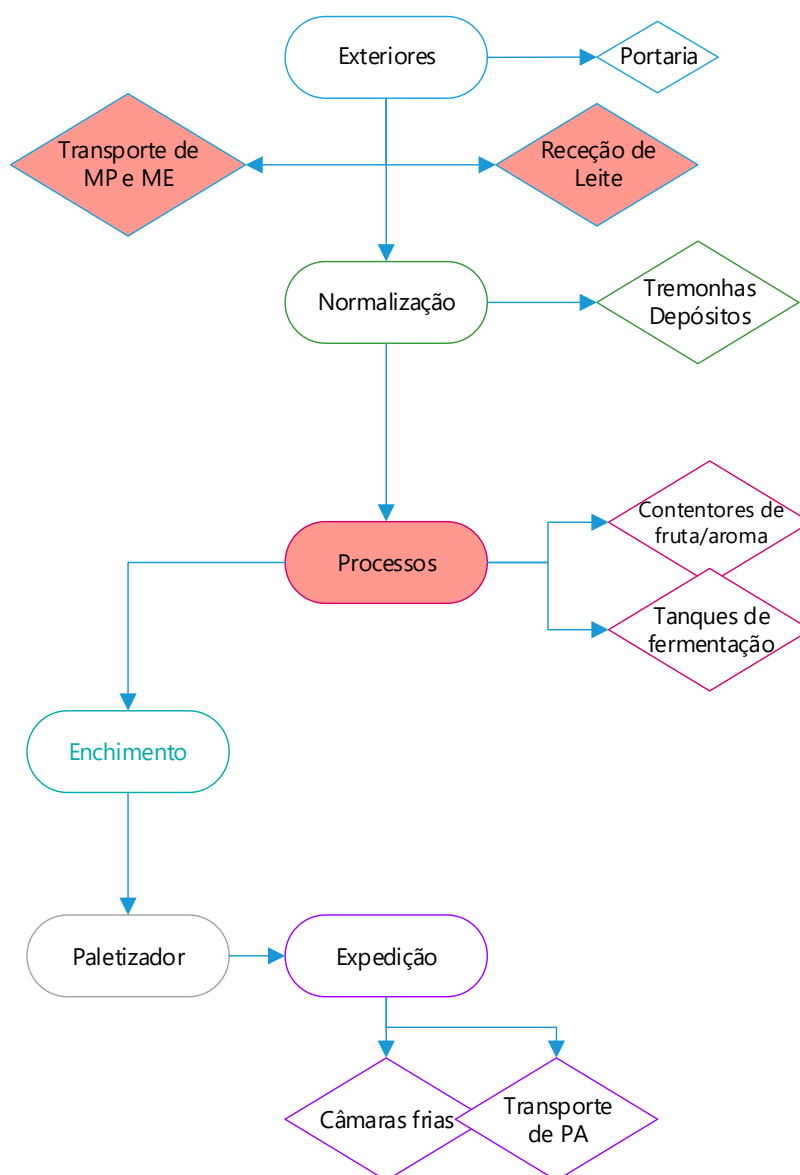


Figura 4.1- Fluxograma da cadeia alimentar do iogurte usado na avaliação de vulnerabilidades

• Normalização e Processos

Duas grandes áreas que constituem a fábrica são a Normalização e os Processos. Na Normalização são feitas as receitas, denominadas de leitadas, que mediante as necessidades de fabrico têm que ser acertadas na concentração de proteína, gordura e extrato seco consoante a preparação do semielaborado que se quer realizar. Este acerto é feito através de leite, natas, açúcar e concentrados de proteína. O processo é controlado através da recolha de amostras dos tanques de normalização, onde as mesmas são analisadas através do aparelho MilkoScan FT 120.

Após a Normalização, o semielaborado é transportado através de tubagens para ser submetido a um tratamento térmico noutra área da fábrica, a área de Processos. Nesta área estão presentes três etapas, a pasteurização, homogeneização e a adição de fermento, que são

feitas de forma contínua. Nesta fase o tempo/temperatura são bastante importantes para o sucesso da operação. O tratamento térmico é feito para eliminar quaisquer tipos de bactérias patogénicas. Na homogeneização o objetivo principal é a quebra das estruturas moleculares do leite, como por exemplo, a gordura. Por fim, quando o semielaborado se encontra nos depósitos é-lhe adicionado o fermento, a fim de ocorrer a fermentação láctica pretendida, em alturas diferentes se for um iogurte batido/líquido ou gelificado. Se os semielaborados forem destinados para o fabrico de iogurtes batidos/líquidos, a fermentação ocorre de imediato nos depósitos, onde os mesmos são armazenados após o tratamento térmico e a homogeneização.

- **Enchimento**

Nos iogurtes batidos/líquidos, após o arrefecimento, são lhes adicionados os preparados de fruta. Estes preparados encontram-se em contentores pressurizados sob refrigeração.

O enchimento é realizado através de quatro linhas de produção e é sempre feito em condições assépticas e sempre de forma contínua (inclusive o embalamento e a formação de packs de diversos formatos).

Relativamente aos iogurtes gelificados, a adição do aroma ao semielaborado ocorre durante o enchimento e antes da fermentação em estufa. O enchimento dos iogurtes gelificados é realizado através de uma linha de produção.

- **Paletizador**

Em todas as linhas de produção as paletes são formadas automaticamente, ou seja, logo após o enchimento ocorre a formação das paletes. Na linha de enchimento de iogurtes gelificados as paletes são levadas para a estufa, onde irá ocorrer a fermentação dos iogurtes, conferindo-lhe a forma sólida que se pretende.

Após o enchimento dos iogurtes batidos/líquidos e da fermentação em estufa dos gelificados, estes irão posteriormente ser encaminhados para o arrefecimento em túnel, onde são submetidos a temperaturas entre os 0°C e os 6°C.

Após algum tempo nos túneis de arrefecimento, os iogurtes, já em paletes, são encaminhados para o armazenamento em câmaras de frio.

- **Expedição**

Esta última etapa caracteriza-se pela introdução das paletes, através de empilhadores, em camiões refrigerados. Após o produto ter chegado ao local de descarga, são verificadas as condições de transporte através de registos (temperatura do camião, aspeto das embalagens, entre outros).

4.1.3 Avaliação das vulnerabilidades

Neste subcapítulo estão representados apenas os resultados críticos provenientes da avaliação das vulnerabilidades. A restante avaliação de vulnerabilidades está presente em anexo confidencial.

- **Criticidade alta**

Por ter a pontuação mais elevada quer dizer que uma contaminação neste ponto poderá causar a morte de mais de 500 pessoas e pode levar a uma perda económica de mais de 20.000€.

Os materiais críticos/locais que tiveram pontuação alta no critério de criticidade (3 pontos) foram:

- **Leite:** depósitos de armazenamento, transporte das cisternas de leite, mangueiras de engate às cisternas.
- **logurte:** câmaras de frio, armazenagem de produto acabado (PA), distribuição, produtos de ensaio, estufa, paletizador.
- **Embalagem:** embalagem primária em silos.
- **Semielaborados:** depósitos de armazenamento e tremonha.
- **Matérias-primas e Aditivos:** silos de leite em pó, açúcar, fermento, lactase, proteína em pó, gelatina e outros ingredientes em pó, vitamina D, quimosina, contentores de fruta, aroma e concentrados.
- **Auxiliares:** água higienizada, água industrial, água da rede.
- **Outros:** encomendas, depósitos de ácido e soda caustica, produtos químicos.

- **Acessibilidade alta**

Uma pontuação elevada neste critério revela que o alvo está sem barreiras físicas ou humanas, que o atacante tem acesso relativamente ilimitado ao alvo, conseguindo usar volumes grandes de contaminantes sem ser detetado.

Os tópicos com pontuação alta no critério da acessibilidade, ou seja, pontuados com 3 pontos foram:

- **Outros:** Produtos químicos presentes na Oficina de Externos e Manutenção/Troca de ferramentas ou formatos.

- **Vulnerabilidade alta**

Uma pontuação elevada na vulnerabilidade significa que há facilidade em levar o ataque a ser bem sucedido, pois há realização do ataque sem presença de pessoas e sem câmaras de videovigilância, havendo facilidade de acesso e tempo para contaminar.

Os tópicos com pontuação alta no critério da vulnerabilidade, ou seja, pontuados com 3 pontos foram:

- **logurte:** produtos de ensaio;
- **Embalagem:** embalagem primária ⁶ na estanteria.
- **Semielaborados:** depósitos de armazenamento e tremonha;

⁶ embalagem que entra em contato direto com o produto.

- **Matérias-primas e Aditivos:** silos de leite em pó, açúcar, proteína em pó, gelatina e outros ingredientes em pó, vitamina D e quimosina, fermento, lactase e contentores de fruta, aroma e concentrados;
- **Auxiliares:** água higienizada;
- **Outros:** detergentes e desinfetantes no armazém de dia detergentes.

Etapas críticas que necessitam de estratégias de mitigação de riscos

As etapas que apresentaram uma pontuação maior que 18 pontos, ou seja, que foram consideradas como pontos críticos e com necessidade de implementar medidas preventivas estão representadas na tabela 4.1 e 4.2.

ELABORAÇÃO DO PLANO DE FOOD DEFENSE DA SCHREIBER FOODS PORTUGAL S.A.

Tabela 4.1- Etapas que apresentaram pontuação final maior que 18 pontos na Avaliação de vulnerabilidades

Material crítico	Local	Perigo	Risco	C	A	V	P.F	Medidas preventivas
Vitamina D/Quimosina	Laboratório	Biológico, Químico e Radiológico	Semielaborado ou PA contaminado	3	2	3	18	1.Verificar a integridade da embalagem, assim como as quantidades e lotes 2.Garantir acessos reservados, fechando as portas à chave quando não está ninguém no laboratório
Produtos de Ensaio			PA contaminado	3	2	3	18	
Semielaborados	Depósitos	Biológico, Químico e Radiológico	Semielaborado contaminado	3	2	3	18	1.Manter sob vigilância atitudes suspeitas 2. Fechar porta do exterior junto à antiga planta piloto nos fins de semana 3.Filtros em corpos estranhos 4.Colocar célula de deteção de abertura da tampa dos depósitos dos processos para alertar os operadores da sala de controlo 5.Uso de touca azul para pessoal externo 6.Colocar gaiola à volta dos detergentes e desinfetantes químicos
Fermento	Sala de fermentos	Biológico, Químico e Radiológico	Semielaborado contaminado	3	2	3	18	1.Manter sob vigilância atitudes suspeitas 2. Fechar porta do exterior junto à antiga planta piloto nos fins de semana 3.Uso de touca azul para pessoal externo 4.Colocar gaiola à volta dos detergentes e desinfetantes químicos

ELABORAÇÃO DO PLANO DE FOOD DEFENSE DA SCHREIBER FOODS PORTUGAL S.A.

Tabela 4.2 - Etapas que apresentaram pontuação final maior que 18 pontos na Avaliação de vulnerabilidades (continuação).

Material crítico	Local	Perigo	Risco	C	A	V	P.F	Medidas preventivas
Fruta/Aroma/Concentrados	Contentores	Biológico, Químico e Radiológico	Semielaborado contaminado	3	2	3	18	1.É verificada a integridade dos contentores e do selo, assim como as quantidades e lote 2.Manter sob vigilância atitudes suspeitas 3.Colocar gaiola à volta dos detergentes e desinfetantes químicos
Lactase	Sala de fermentos		Semielaborado contaminado	3	3	3	27	1.Manter sob vigilância atitudes suspeitas 2.RIQ (Registo Incidente de Qualidade) e segregação em caso de ocorrência 3.Controlo na receção dos garrações e verificar se as embalagens estão intactas 4.Colocar gaiola à volta dos detergentes e desinfetantes químicos 5.Fechar porta da sala de fermentos com acesso ao corredor
Produtos químicos	Oficina de Externos	Manipulação de produtos químicos	PA contaminado	3	3	2	18	1.Controlo à entrada na Portaria 2.Verificar se embalagens estão seladas 3. Manter sob vigilância atitudes suspeitas 4. Uso de touca azul para pessoal externo
Lixo residual (reativos do laboratório, óleos)	Exteriores	Manipulação de lixo residual	Semielaborado ou PA contaminado	3	3	2	18	1.Manter sob vigilância atitudes suspeitas 2.Filtrar mistura no caso de perigos físicos 3.Fechar zona de resíduos
Peróxido de hidrogénio, Anios PCD M, Aniosteril, Oxabril, Aseptanios AF310	Armazém de Dia Detergentes	Contaminar ou retirar produto químico	Semielaborado ou PA contaminado	3	2	3	18	1.Manter sob vigilância atitudes suspeitas 2.Colocar gaiola grande à volta dos detergentes e desinfetantes químicos

Seguem-se na figura 4.2 algumas medidas preventivas que estavam e que foram sendo implementadas na fábrica.

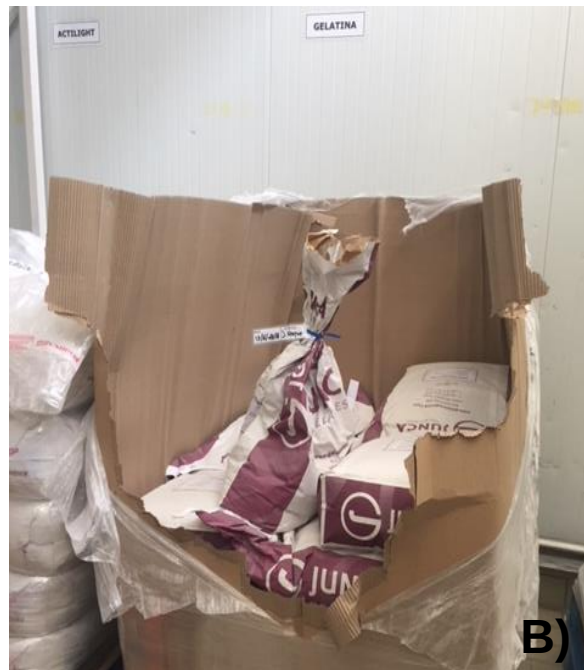


Figura 4.2- Medidas preventivas. A: Gaiola para produtos químicos em uso. B: Sacos de gelatina em pó fechados e identificados após uso. C: Touca azul para pessoal externo

Áreas críticas

No final de todas as áreas serem avaliadas, efetua-se a soma de todos os riscos de cada área, revelando assim as áreas mais críticas para a ocorrência de uma contaminação intencional e, portanto, as quatro áreas com a pontuação mais elevada estão representadas a vermelho na tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Pontuação das áreas avaliadas na avaliação de vulnerabilidades.

Áreas	Pontuação
Transporte de matérias-primas e materiais de embalagem	216
Receção de leite	188
Normalização	130
Laboratório	120
Processos	300
Armazém de dia de material de embalagem	48
Enchimento	18
Estufa e Paletizador	40
Câmaras e Transporte de Produto Acabado	40
Exteriores	77
Manutenção/Troca de formato	36
Manipulação de produtos químicos e resíduos	446
Total	1659

Para concluir, uma avaliação de vulnerabilidades/riscos é muito importante numa indústria alimentar. Este tipo de avaliação ajuda os colaboradores a ter noção de todos os riscos de contaminação que uma fábrica pode ter e de todas as medidas que podem ser implementadas para evitar esses riscos.

Através da tabela 4.3 podemos concluir que as áreas mais críticas são zona de transporte de matérias primas e materiais de embalagem, a receção de leite, a zona de processamento e ainda a avaliação adicional de poder ocorrer manipulação de produtos químicos.

Estes resultados demonstram que o armazenamento e receção de matérias-primas é uma etapa bastante sensível e que deve ser realizada com a máxima segurança, de acordo com as regras e normas da empresa. A área de descarga de leite e o seu armazenamento também é considerada uma zona crítica e deve ser vigiada e controlada diariamente para que a matéria-prima não sofra nenhum ataque. A zona de processamento de semielaborados é uma zona bastante vulnerável pois o produto já está em fase final e uma contaminação nessa fase poderia ser irreversível, devendo assim ser uma área em que a sua proteção esteja assegurada. Por último, a área que avalia as

zonas com perigo de manuseamento de produtos químicos indevidos mostra o quão importante é este tipo de produtos estar reservado em locais seguros e fechados, para que só pessoal autorizado consiga ter acesso.

De acrescentar que neste capítulo não são demonstrados os resultados provenientes do software FDPB, pois são os mesmos que os do método CARVER+Shock. Apesar das pontuações não serem iguais, os critérios para que uma determinada área fosse considerada crítica mantiveram-se e, portanto, os resultados não poderiam ser diferentes. Este software apenas foi utilizado com o intuito de obter o resultado do plano sintetizado, pois assim a informação está mais organizada e acessível.

De modo a avaliar o impacto que a implementação de medidas preventivas tem na avaliação de riscos/vulnerabilidades foram reavaliadas todas as áreas anteriores e verificou-se uma redução de risco acentuada nas áreas mais críticas e menos acentuada nas outras, esta diferença encontra-se representada na tabela 4.4.

Tabela 4.4- Pontuação das áreas reavaliadas na avaliação de vulnerabilidades

Áreas	Pontuação
Transporte de matérias-primas e materiais de embalagem	196
Receção de leite	168
Normalização	80
Laboratório	60
Processos	200
Armazém de dia de material de embalagem	48
Enchimento	18
Estufa e Paletizador	40
Câmaras e Transporte de Produto Acabado	40
Exteriores	77
Manutenção/Troca de formato	36
Manipulação de produtos químicos e resíduos	406
Total	1369

As áreas onde houve redução do risco encontram-se representadas a vermelho na tabela 4.4 e as medidas preventivas que permitiram esta redução foram:

- **Transporte de matérias-primas e materiais de embalagem:** Trancar porta de acesso pela sala de processos;

- **Receção de Leite:** Cadeados nas escadas de acesso aos depósitos;
- **Normalização:** Porta da sala dos pós trancada ao fim de semana;
- **Processos:** Trancar porta da sala de fermentos e porta junto à antiga planta piloto;
- **Manipulação de produtos químicos e resíduos:** Gaiola grande para produtos químicos no armazém de dia de detergentes e trancar porta da sala dos produtos químicos do laboratório.

Com a reavaliação das áreas já terminada, observa-se que as áreas mais sensíveis/críticas continuam a ser as mesmas, apenas com um risco mais baixo. A redução de risco foi de 18%.

Como proposta de melhoria sugiro que a empresa implemente todas as medidas preventivas que faltam implementar de modo a que haja uma maior redução dos riscos e no final volte a realizar uma nova avaliação de vulnerabilidades para averiguar se novas medidas precisam de ser implementadas.

4.1.4 Avaliação das portas exteriores

Para um plano de *food defense* mais completo foi também realizada uma avaliação de todas as portas exteriores, que podem ser um dos pontos fracos para que aconteça um ataque malicioso bem sucedido, pois se estas não forem seguras, o ataque torna-se mais fácil de realizar. Para isto, foi efetuada uma recolha de dados de todas as portas exteriores com base em três critérios: a vigilância, a facilidade de entrada e a sensibilidade da zona. A pontuação varia entre 1 e 5 valores, sendo o valor 1 pouco suscetível a um ataque mal intencionado e 5 um valor muito atrativo. Na tabela 4.5 estão representados os critérios e as suas definições.

A classificação final vai ser, como na avaliação de riscos, o produto entre os três critérios, e se este valor for igual ou superior a 25 pontos estamos perante uma zona crítica que tem necessidade de implementar medidas preventivas de imediato. O valor crítico também foi definido pela equipa de *food defense*.

As portas que apresentaram pontuação final igual ou superior a 25 pontos são as representadas na tabela 4.6 e 4.7.

Tabela 4.5- Critérios usados na avaliação das portas exteriores

Critérios	Pontuação
Vigilância (V)	
Monitorização por câmaras de videovigilância	1
Presença de vigilante na entrada	3
Sem vigilante na entrada	5
Facilidade de entrada (F)	
Porta de segurança com fechadura trancada	1
Porta com fechaduras manuais	3
Porta sem segurança	5
Sensibilidade da zona (S)	
Zona de descanso	1
Zona não sensível a atos mal intencionados	3
Zona bastante sensível a atos mal intencionados	5

Tabela 4.6- Portas exteriores com uma pontuação igual ou superior a 25 pontos

Nº Porta	Acesso	V	F	S	CF	Medidas
11 ^{7*}	Sala dos pós	5	3	5	75	Trancar a porta aos fins de semana e dar chave apenas a pessoal autorizado
15*	Central a frio	5	3	3	45	Colocar fechadura na porta e trancar
16*	Sala de ar comprimido	5	3	3	45	Colocar fechadura na porta e trancar
18*	Zona de resíduos	5	5	5	125	Colocar câmara de vigilância
25*	Expedição	1	5	5	25	Colocar sinal sonoro que funciona apenas quando alguém abre a porta
41	Portaria	3	3	5	45	Colocar câmara de vigilância à entrada da fábrica

⁷ Os valores marcados com * identificam todas as portas que não tinham número, sendo o número presente na primeira coluna correspondente ao número da porta que está no excel.

Tabela 4.7 - Portas exteriores com uma pontuação igual ou superior a 25 pontos (continuação).

Nº Porta	Acesso	V	F	S	CF	Medidas
42	Porta principal	3	3	3	27	Colocar câmara de vigilância à entrada da fábrica
43	Cancela	3	5	3	45	Colocar câmara de vigilância à entrada da fábrica
45	Armazém manutenção	5	3	3	45	Colocar fechadura na porta e trancar
125	Saída de emergência (Processos)	1	5	5	25	Colocar câmara de vigilância
157	Saída de emergência (Armazém de MP)	1	5	5	25	Colocar selo na parte interior da porta

Como sugestão de melhoria no sentido da segurança de todas as portas exteriores, sugiro que após todas as medidas estarem implementadas seja feita uma revisão da planta da fábrica.

4.1.5 Formação em *Food Defense*

Um curso avançado de *food defense* foi dado para a equipa, através de uma empresa externa e por uma pessoa especializada no tema, o curso teve a duração de sete horas. Este curso permitiu elucidar acerca de todos os conceitos relacionados com o *food defense*, como a análise de vulnerabilidades e ameaças, reconhecer os requisitos nos sistemas de gestão de segurança alimentar (FSSC 22000, IFS, BRC) e desenvolver um plano de *food defense*. Deste modo, a equipa ficou mais experiente no tema e no futuro irá conseguir propor as melhores medidas de mitigação de riscos, conseguindo, assim, um plano de *food defense* eficaz.

Já para os colaboradores da fábrica, foi feita uma formação pelo responsável da equipa de *food defense*, que deu a conhecer a todos os colaboradores de todas as áreas, conceitos básicos de *food defense*, procedimentos do controlo de acesso, entrada a zonas restritas, proteção dos componentes críticos e os procedimentos para notificar atividades suspeitas. No final da formação foi feita uma avaliação da eficácia da formação através de um pequeno questionário. A eficácia da formação foi de 97%, em que a pergunta com maior percentagem de erro foi a pergunta número 5 como se pode ver pela figura 4.3. O questionário da formação está representado no anexo IV.

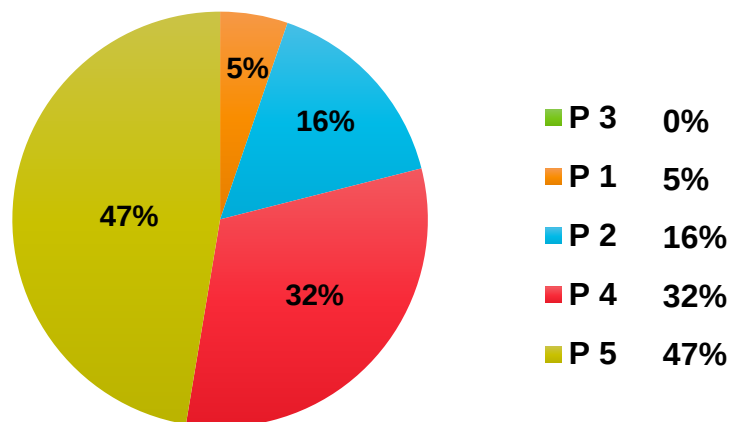


Figura 4.3- Percentagem de erro em cada pergunta do questionário da formação de *food defense* (P=Pergunta)

Como uma das perguntas do questionário da formação teve 47% de erro, foi necessário desenvolver um plano de ação que consiste na existência de mais formações de *food defense*, com exemplos de situações reais e com mais medidas preventivas que os colaboradores possam adotar no dia-a-dia.

4.1.6 Auditoria Interna

A avaliação do plano deve ser realizada através de auditorias internas de *food defense*, que permitem determinar a conformidade dos requisitos estabelecidos pela equipa e neste caso por um cliente particular também. Esta auditoria serve também para avaliar a eficácia do plano e verificar se este está atualizado. A auditoria é dividida por capítulos, tais como:

- Segurança
- Gestão
- Análise de riscos
- Comunicação com fornecedores e autoridades competentes
- Empregados
- Operações
- Transporte
- Fornecimento de água

A pontuação desta auditoria tem como pontos 0, 1, 3 e 4 valores, e todas os capítulos mencionados acima têm vários subcapítulos e são estes últimos que irão ser pontuados. Na tabela 4.8 serão representados apenas os pontos abaixo de 4 valores, significando que o requisito não está a ser cumprido. Os resultados de toda a auditoria interna estão representados em anexo confidencial.

Tabela 4.8- Resultados não conformes da auditoria interna de *food defense*

Capítulo	Requisito	Pontuação	Comentários dos auditores	Plano de ação
5	Todos os funcionários, são formados em <i>Food Defense</i> : empregados permanentes pelo menos uma vez por ano, empregados temporários na primeira entrada no local (a formação é válida por 1 ano). Todos os funcionários são instruídos a reportar imediatamente qualquer anomalia, fenómeno ou comportamento incomum aos seus superiores. Os novos funcionários são formados no prazo de 1 mês após sua chegada.	0	As formações de <i>Food Defense</i> estão agendadas para o mês de Junho e Julho	Realizar formações de <i>Food Defense</i> a todos os empregados
6	As instalações são projetadas de forma a reduzir a possibilidade de alguém ter acesso aos alimentos. As zonas da linha de produção onde nenhuma intervenção humana é necessária são protegidas por capas fechadas ou seladas.	3	Nem todas as zonas da linha de produção estão fechadas quando não é necessário nenhuma intervenção humana.	Implementar todas as medidas da análise de risco.
8	Se o recurso de água não for possuído ou não diretamente controlado pela fábrica, uma comunicação regular e rastreável com o proprietário está registada. O fornecedor de água é capaz de demonstrar a implementação de um sistema de segurança e um programa de <i>Food Defense</i> .	0	A empresa não sabe se o fornecedor de água tem implementado um plano de <i>food defense</i> .	Agendar visita aos SMCB

4.1.7 Checklist com base na norma *IFS Food* para verificação de requisitos de *Food Defense*

Para uma verificação do plano de *food defense* mais completa e de modo a que a empresa esteja preparada para qualquer auditoria, foi preenchida a *checklist* com base na norma *IFS Food*, que revela os pontos não conformes em relação às medidas de *food defense* presentes na fábrica. Os resultados desta recolha de dados estão representados em anexo confidencial e consideram-se positivos pois apenas 7 medidas não estão ainda implementadas na fábrica, são elas:

- As portas de saída de emergência estão trancadas por fora, com alarmes que são ativados quando as portas estão abertas;

- Todos os veículos que entram na propriedade estão identificados de alguma forma com o símbolo da empresa;
- O acesso para o laboratório é restrito a empregados autorizados (ex.: portas fechadas, cartão de passagem, etc.);
- Existe um procedimento em vigor para receber e armazenar em segurança os reagentes;
- São mantidos registos de acesso às áreas de armazenamento de matérias-primas e ingredientes;
- Existe um procedimento em vigor para controlar e dispor dos reagentes;
- É efetuada uma triagem (pré-contratação, em contratação, pós contratação) aos funcionários quanto a ações criminosas, terroristas ou maliciosas.

Adicionalmente, durante este estudo, para verificar as não conformidades de *food defense*, a aluna integrou durante todo o tempo do estágio a equipa de inspeções de Qualidade, Ambiente, Segurança e Segurança Alimentar (QAS&SA). Estas inspeções semanais seguem uma *checklist* para verificar não conformidades a nível de qualidade, segurança, ambiente e segurança alimentar existentes na fábrica. Entre os meses de Março e Agosto foram recolhidos os dados apresentados na figura 4.4.

Estes dados acabam por revelar que as medidas de *food defense* foram sendo implementadas ao longo dos meses, sendo que nos primeiros meses não se vê grande diferença na quantidade de não conformidades, já no último mês este número decresceu bastante, sendo notório que todos os operadores agem de acordo com as regras de *food defense* e que mais medidas preventivas já estão a ser aplicadas.

As propostas de melhoria que sugiro são aumentar a segurança da portaria relativamente aos veículos que entram e saem da fábrica, restringir o laboratório apenas a pessoal autorizado e iniciar um documento que registe todos os acessos à sala de reagentes e produtos químicos.

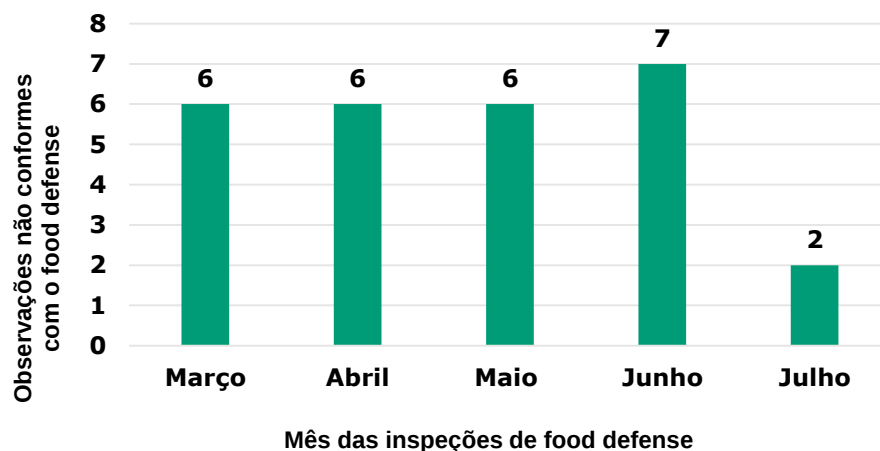


Figura 4.4- Número de não conformidades de food defense entre Março e Julho.

4.1.8 Verificação do plano de *Food Defense*

Faz parte das etapas de um plano de *food defense* a verificação, que consiste em testar o plano quanto à sua eficácia, através de procedimentos de evacuação, simulação de incidentes ou realização de testes de penetração da segurança interna e externa. E, portanto, a equipa de *food defense* reuniu-se e planeou o dia em que iria realizar vários exercícios para testar a eficácia do plano. A equipa concentrou-se mais em exercícios que testam os colaboradores, ou seja, se os colaboradores cumprem as regras de *food defense* e da Schreiber Foods Portugal S.A. e também que testam a segurança interna da fábrica.

Os exercícios de simulação escolhidos foram:

1. Um operador dirige-se à portaria e pede uma chave amarela, chave que pelo código de cores significa “Autorização Superior Hierárquica”, ou seja, não pode ser cedida sem autorização da chefia;
2. Bloqueio da visibilidade de uma câmara de vídeo vigilância (CCTV);
3. Entrada de um externo desconhecido na fábrica que irá realizar um circuito por várias zonas, com Equipamento Proteção Individual (EPI) mas sem touca azul e com uma garrafa de sumo na mão. As zonas percorridas pelo indivíduo foram a zona de processos e de enchimento;
4. Controlo de um selo de uma cisterna de leite.

Os resultados dos exercícios de simulação para cada exercício foram:

1. Quando o operador pediu a chave, o segurança da portaria não questionou ninguém da chefia quanto à possibilidade de entrega da chave e entregou de imediato a chave ao operador, não cumprindo as normas da empresa.

2. A câmara de vídeo vigilância foi bloqueada com sucesso, mas apenas uma hora depois o segurança reparou que a câmara não estava em correto funcionamento e avisou de imediato o técnico de segurança.
3. Este terceiro exercício teve um ponto negativo e um ponto positivo. Quando o externo entrou na área de enchimento de produto, este foi travado à entrada por um operador. Quando entrou na área de processos, entrou e saiu sem que ninguém reparasse e voltou a entrar perguntando onde era o laboratório, pergunta à qual os operadores responderam.
4. O último exercício foi efetuar um controlo dos procedimentos da chegada de uma cisterna de leite, em que foi averiguado que o procedimento de verificação dos selos é efetuado com sucesso.

Vistos os quatro resultados dos exercícios simulados, chega-se à conclusão de que os colaboradores de uma fábrica contribuem para a segurança da mesma e é muito importante que todos estejam atentos a qualquer atividade ou pedido suspeito. Todas as normas têm de ser cumpridas para que todas as áreas estejam seguras. Apesar dos resultados não terem sido positivos, estes servem de alerta aos colaboradores para que os resultados num próximo exercício sejam mais eficazes. É neste sentido que é necessário haver uma melhoria contínua da segurança da fábrica. As ações de melhoria propostas são:

- Rever todo o documento do código de autorização e cores das chaves;
- Haver um maior controlo das câmeras de videovigilância não só por parte do segurança que se encontra na portaria como pelo responsável de segurança;
- Aumentar a atenção dos colaboradores da fábrica para qualquer atividade suspeita, sugerindo que haja mais simulacros deste tipo, que chamam à atenção de todos, promovendo uma melhoria contínua.
- Haver mais formações de *food defense*, com exemplos de situações reais e com mais medidas preventivas que os colaboradores possam adotar no dia-a-dia.

5. Conclusões

O objetivo deste trabalho consistiu na elaboração do plano de *food defense* da *Schreiber Foods Portugal S.A.*.

Para dar cumprimento ao plano de *food defense* foi realizada a avaliação de riscos/vulnerabilidades através do método CARVER+Shock. Os resultados provenientes desta avaliação mostram que as áreas consideradas mais vulneráveis para a realização de um ataque intencional são:

- Transporte de matérias-primas e materiais de embalagem;
- Receção de leite;
- Processos;
- Áreas com possibilidade de haver manipulação de produtos químicos e resíduos.

Para a mitigação de riscos foram sugeridas cerca de 30 medidas preventivas diferentes. Foi feita uma reavaliação de todas as áreas já com a aplicação de algumas destas medidas, que resultou numa redução do risco de 18%. As medidas que permitiram esta redução do risco por áreas foram:

- **Transporte de matérias-primas e materiais de embalagem:** Trancar porta de acesso pela sala de processos;
- **Receção de Leite:** Cadeados nas escadas de acesso aos depósitos;
- **Normalização:** Porta da sala dos pós trancada ao fim de semana;
- **Processos:** Trancar porta da sala de fermentos e porta junto à antiga planta piloto;
- **Manipulação de produtos químicos e resíduos:** Gaiola grande para produtos químicos no armazém de dia de detergentes e trancar porta da sala dos produtos químicos do laboratório.

Da avaliação feita a todas as portas exteriores quanto à sua segurança, apenas 11 das 35 portas foram consideradas pouco seguras. No entanto, estes resultados são de fácil correção, como por exemplo, trancar portas, colocar selos no interior da porta e instalar câmeras de segurança.

As ações de formação foram dadas aos colaboradores pela equipa de *food defense* e tiveram uma eficácia de 97%, o que revela que os colaboradores ficaram com bons conhecimentos de *food defense*. Como uma das perguntas do questionário da formação teve 47% de erro, foi necessário desenvolver um plano de ação que consiste na existência de mais formações de *food defense*, com exemplos de situações reais e com mais medidas preventivas que os colaboradores possam adotar no dia-a-dia.

Na auditoria interna de *food defense* realizada pela equipa, apenas 3 requisitos não estavam a ser cumpridos, são eles:

- Todos os funcionários são formados em *Food Defense*: empregados permanentes pelo menos uma vez por ano, empregados temporários na primeira entrada no local (a formação é válida por 1 ano). Todos os funcionários são instruídos a reportar imediatamente qualquer anomalia, fenómeno ou comportamento incomum aos seus superiores. Os novos funcionários são formados no prazo de 1 mês após sua chegada;
- As instalações são projetadas de forma a reduzir a possibilidade de alguém ter acesso aos alimentos. As zonas da linha de produção onde nenhuma intervenção humana é necessária são protegidas por capas fechadas ou seladas;
- Se o recurso de água não for possuído ou não diretamente controlado pela fábrica, uma comunicação regular e rastreável com o proprietário está registada. O fornecedor de água é capaz de demonstrar a implementação de um sistema de segurança e um programa de *Food Defense*.

Para estes casos, foram construídos planos de ação, tais como:

- Realizar formações de *Food Defense* a todos os empregados;
- Implementar todas as medidas da análise de risco;
- Agendar visita aos SMCB.

Após o levantamento de dados através da *checklist* da norma IFS Food constatou-se que embora a empresa cumprisse com quase todos os pontos, alguns requisitos de *food defense* ainda estavam em incumprimento, um total de 7 em 83, são eles:

- As portas de saída de emergência estão trancadas por fora, com alarmes que são ativados quando as portas estão abertas?
- Todos os veículos que entram na propriedade estão identificados de alguma forma com o símbolo da empresa?
- O acesso para o laboratório é restrito a empregados autorizados (ex.: portas fechadas, cartão de passagem, etc.)?
- Existe um procedimento em vigor para receber e armazenar em segurança os reagentes?
- São mantidos registos de acesso às áreas de armazenamento de matérias-primas e ingredientes?

- Os camiões são mantidos nas instalações sob bloqueio e vedação quando não estão a ser carregados ou descarregados?
- É efetuada uma triagem (pré-contratação, em contratação, pós contratação) aos funcionários quanto a ações criminosas, terroristas ou maliciosas?

Por fim, foram realizados exercícios de simulação de incidentes e testes de penetração. Estes não obtiveram um resultado esperado, visto que apenas um dos quatro exercícios obteve um resultado positivo.

Como proposta de trabalho futuro sugiro que o plano de food defense seja visto como uma melhoria contínua e que todos os anos seja feita uma revisão tanto na avaliação de riscos/vulnerabilidades como em todo o plano. Sugiro também que sejam feitos mais simulacros de modo a que todos os colaboradores apliquem mais medidas de food defense no trabalho diário e para que estejam cada vez mais atentos a atitudes suspeitas.

6. Referências Bibliográficas

- [1] Severino, Paula. e Almeida, Domingos. (2017) “Food Defense: *Sistemas de gestão contra o terrorismo alimentar*”. Porto. Publindústria
- [2] Mouro, Sara (2018). “Food Defense”. Merieux NutriScience.
- [3] “O que é o GFSI?” Acedido a 22-Maio-2018, em: <https://www.mygfsi.com/about-us/about-gfsi/what-is-gfsi.html>
- [4] Mil-homens, Sofia. (2007). HACCP. ASAE. Acedido a 19-Junho-2018, em: <http://www.asae.gov.pt/pagina.aspx?back=1&codigono=54105579AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA>
- [5] João, A.L. (2009). “Defesa alimentar é hoje um novo desafio. Criar planos específicos para diminuir o impacto de ataques terroristas ao sector alimentar.” *Segurança e Qualidade Alimentar* 6: 26-29.
- [6] Schreiber Foods. “The Schreiber Story: 16 ounces to the pound.” Acedido a 27-Fev-2018, em: http://source.schreiberfoods.com/webcenter/portal/TheSource/pages_ourcompany/aboutus/history
- [7] Schreiber Foods. “Locations”. Acedido a 27-Jun-2018, em: <https://www.schreiberfoods.com/en-us/locations/>
- [8] Caetano, R.J.R. (2013) *Reestruturação do Sistema de Gestão Integrado da Danone Portugal, S.A.* (Tese de Mestrado). Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- [9] IFS. (2014). “IFS FOOD: Standard for auditing quality and food safety products. Versão 6, Abril 2014” p.85
- [10] WHO. (2002). “Terrorist threats to food: Guidance for establishing and strengthening prevention and response systems.” World Health Organization. Switzerland.
- [11] Baptista, P. & Venâncio, A. (2003). *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. Guimarães: Consultoria em Formação Integrada, S.A
- [12] Descrição do evento da contaminação com melamina-China, 2008. (2010). Acedido a 1-Junho-2018, em: <http://melaminaffup.blogspot.com/2010/05/descricao-do-evento-da-contaminacao-com.html>
- [13] FDA. (2012). “Welcome to the Interactive Food Defense Workshop with Government & Industry Representatives at the 2012 Food Safety Summit.” Acedido a: 28-Fev-2018, em: <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodDefense/UCM303901.pdf>.
- [14] Tiemann, Mari E. (2002). “Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act (P.L. 107-188): Provisions and Changes to Preexisting Law.”

- [15] USDA. "Funcional Food Defense Plans". Acedido a 3-Abril-2018, em: <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-defense-and-emergency-response/functional-food-defense-plan/functional-plans>
- [16] Severino P.R.S (2016). "*Food Defense e a sua relação com as normas IFS V6, BRC V7 e FSSC 22000.*" Tese de Mestrado em Engenharia Alimentar - Qualidade e Segurança Alimentar. Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, Lisboa. pag 11-12.
- [17] Schulz, M. (2013). "DECISÃO N.º 1082/2013/UE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 22 de outubro de 2013". Jornal Oficial da União Europeia.
- [18] BSI. (2016). "*PAS 96: Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack.*" (3ª edição). British Standards Institution. London.
- [19] FSA. (2017). "*Annual Report of Food Incidents 2017*". Food Standards Agency. UK
- [20] FSA. (2017). "*Food Standards Agency Incident Management Plan Non-Routine Incidents.*" Food Standards Agency. UK
- [21] FSA. "Food incidents". Acedido a 14-Maio-2018, em: <https://www.food.gov.uk/business-guidance/food-incidents>
- [22] FSA. (2018). "FOOD STANDARDS AGENCY: Consolidated Annual Report and Accounts 2017/18" Food Standards Agency. UK
- [23] RASFF. "RASFF - Food and Feed Safety Alerts." Acedido a 1-Jun-2018, em: https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en
- [24] RASFF. "RASFF Portal" Acedido a 19-Maio-2018, em: <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=searchResultList>
- [25] Conceito Estratégico de Defesa Nacional. Governo de Portugal. Acedido em 11-Maio-2018, em: www.defesa.pt
- [26] FAO/WHO Food Standards Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969 Rev. 4 – 2003. (2003). Acedido em 13-Março-2018, em: http://www.actionlive.pt/docs/actionalimentar/codex_alimentarius_VersaoPortuguesa_2003.pdf. p.9
- [27] FAO. (1996). "*World Food Summit.*". Acedido a 28-Fev-2018, em: http://www.fao.org/wfs/index_en.htm
- [28] Spink, J., Moyer, DC. (2011). "*Defining the Public Health Threat of Food Fraud. Journal of Food Science.*" p.157-163.

- [29] Spink, J. (2014). *"GFSI Direction on Food Fraud and Vulnerability Assessment (VACCP)." Acedido a 1-Mar-2018, em: <http://foodfraud.msu.edu/2014/05/08/gfsi-direction-on-food-fraud-and-vulnerability-assessment-vaccp/>*
- [30] Machado, Gabriela. (2016). A diferença entre food safety e food defense. Acedido em 19-Março-2018, em: <http://foodsafety.myleus.com/a-diferenca-entre-food-safety-e-food-defense/>
- [31] Dalziel, G.R. (2009). *"Food Defense Incidents 1950-2008: A Chronology and Analysis of Incidents Involving the Malicious Contamination of the Food Supply Chain."* S. Rajaratnam School of International Studies, Nanyang Technological University, Singapore.
- [32] Best healthcare mba degrees. (2012). *"10 Biggest Food Safety Scandals Ever."* Acedido a 1-Mar-2018, em: <http://www.besthealthcaremba.com/10-biggest-food-safety-scandals-ever/>
- [33] CDC. (2003). *"Nicotine Poisoning After Ingestion of Contaminated Ground Beef- Michigan."* Acedido a 1-Mar-2018, em: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5218a3.htm>
- [34] FSIS. (2016). *"Foster Poultry Farms Recalls Poultry Products Due To Possible Foreign Materials Contamination."* Acedido a 1-Mar-2018, em: <http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/recalls-and-public-health-alerts/recall-case-archive/archive/2016/recall-033-2016>
- [35] Whitworth J.J. (2018). *"Five states are affected by na outbreak of Salmonella linked to chicken salad, according to the US Centers for Disease Control and Prevention"* Acedido em 1-Mar-2018, em: <https://www.foodqualitynews.com/Article/2018/02/23/Chicken-salad-suspected-source-in-Salmonella-outbreak>
- [36] FDA. (2016). Acedido em 06-Março-2018, em: <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm503586.htm>
- [37] Praia, Elisabete. (2017). Avaliação da implementação de requisitos de food defense em unidades industriais alimentares. Tese de Mestrado em Segurança Alimentar. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa. p.8-9
- [38] FSIS. (2007). *"Developing a Food Defence Plan for Meat and Poultry Slaughter and Processing Plants."* USDA
- [39] USDA. (2016). *"Elements of a functional food defense plan."* Acedido em 2-Mar-2018, em: http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/f0d49b44-c14f-46bc-995a-a70fc67a395f/Elements_Food_Defense_Plan-092013.pdf?MOD=AJPERES.
- [40] Oaklander, Mandy. (2013). *"11 Most Fraudulent Foods"*. Prevention. Acedido a 5-Junho-2018, em: <https://www.prevention.com/food-nutrition/healthy-eating/g20497796/food-fraud-11-most-comm-on-cases/?slide=3>

- [41] FDA. (2015). *“Training course for food security.”* Acedido a 3-Mar-2018, em: <http://www.fda.gov/downloads/Training/ForStateLocalTribalRegulators/UCM218900.pdf>
- [42] FDA. (2009). *“CARVER + SHOCK PRIMER: An overview of the CARVER PLUS SHOCK method for food sector vulnerability assessments”*.
- [43] Danneels, Jeffrey J. *“CARVER+Shock”* Acedido em 12-Julho-2018, em: http://www.ift.org/~media/Knowledge%20Center/Science%20Reports/Conference%20Papers/GlobalFoodSafety_Daneels.pdf
- [44] Rigby, Suzanne. (2006). *“How to effectively use the CARVER+Shock Method of Assessing Risks and Vulnerabilities”*. Acedido a 17-Abril-2018, em: <http://www.afdo.org/Resources/Documents/4-news-and-events/past-presentations/06061708151RigbyAFDOCARVERtraining.pdf>
- [45] FDA. (2001). *“Food Safety and Security: Operational Risk Management Systems Approach.”*
- [46] FDA. (2016). *“Food Defense Mitigation Strategies Databas”*. Acedido em 6-Mar-2018, em: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/fooddefensemitigationstrategies/>
- [47] FDA. (2016). *“Food Defense Plan Builder”*. Acedido em 6-Mar-2018, em: <https://www.fda.gov/Food/FoodDefense/ToolsEducationalMaterials/ucm349888.htm>
- [48] FDA. (2016). *“Food defense.”* Acedido em 6-Mar-2018, em: <http://www.fda.gov/food/fooddefense/default.htm>
- [49] FDA. (2016). *“Employees FIRST: Food Defense Awareness for front-line food industry workers.”* Acedido em 6-Mar-2018, em: <https://www.fda.gov/Food/FoodDefense/ToolsEducationalMaterials/ucm295997.htm>
- [50] GFSI. *“O que é o GFSI?”* Acedido em 7-Mar-2018, em: <https://www.mygfsi.com/about-us/about-gfsi/what-is-gfsi.html>
- [51] Costa, Filipa Daniela dos Santos. *“Aplicação das normas IFS, BRC e ISO 22000 na metodologia yourSTEP” Algarve*: Universidade do Algarve – Departamento de química, 2017. Tese de mestrado, p.28
- [52] Severino P.R.S (2016) *“Food Defense e a sua relação com as normas IFS V6, BRC V7 e FSSC 22000.”* Tese de Mestrado em Engenharia Alimentar - Qualidade e Segurança Alimentar. Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, Lisboa. pag 46.
- [53] Gawron, J. & Theuvsen, L. (2009). *“The International Food Standard: Bureaucratic Burden or Helpful Management Instrument in Global Markets? Empirical Results from the German Food Industry.”* University, Institute of Agricultural Economics, Göttingen, Germany. p.104

- [54] The IFS Audit. Acedido a 2-Maio-2018, em: <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/industry-en/the-ifs-audit-en>
- [55] The IFS Logistics 2.2. Acedido a 3-Maio-2018, em: <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards/265-ifs-logistics-en>
- [56] FSSC. (2017). *"FSSC: GLOBAL CERTIFICATION SCHEME FOR FOOD SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS"* Gorinchem, The Netherlands.
- [57] Pereira, Pedro. (2010). "Referenciais de Segurança Alimentar: Estudo comparativo". Tese de Mestrado em Gestão de Processos e Operações. Instituto Superior de Engenharia do Porto. p.97-98
- [58] ISO/TS 22002-1:2009 *Programas de Pré Requisitos sobre segurança alimentar – Parte 1: Fabricação de alimentos*. Acedido a 7-Set-2018, em: <https://www.iso.org/standard/44001.html>
- [59] Severino, Paula Rita de Sousa. *"Food Defense e a sua relação com as Normas IFS V6, BRC V7 e FSSC 22000"* Lisboa: Universidade de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia, 2016. Tese de mestrado, p.64
- [60] Bureau Veritas Portugal. *"Certificação FSSC 22000"*. Acedido em 7-Mar-2018, em: <http://www.bureauveritas.pt/services+sheet/certificacao+fssc+22000+-+nov+2014>
- [61] BRC Global Standards. (2018). "About BRC GLOBAL STANDARDS". Acedido em 7-Mar-2018, em: <https://www.brcglobalstandards.com/>
- [62] BRC Global Standards. (2018). *"SEGURANÇA ALIMENTAR: O MAIOR ESQUEMA GLOBAL DE FABRICAÇÃO DE GFSI"*. Acedido em 7-Mar-2018, em: <https://www.brcglobalstandards.com/brc-global-standards/food-safety/>
- [63] IFS. (2014). *"IFS Food Defense Guideline"*
- [64] FDA. (2009). *"CARVER+Shock Primer AN OVERVIEW OF THE CARVER PLUS SHOCK METHOD FOR FOOD SECTOR VULNERABILITY ASSESSMENTS"* Acedido a 6-Março-2018, em: <https://www.fda.gov/food/fooddefense/fooddefenseprograms/ucm376791.htm>
- [65] FDA. (2010). "See Something, Say Something" Acedido em 9-Março-2018, em: <https://www.fda.gov/Food/FoodDefense/ucm341320.htm>

Anexos

Anexo I – Critérios do método CARVER+Shock

Neste anexo vão ser apresentados os critérios do método CARVER+Shock, o método utilizado para a avaliação de riscos, representados nas tabelas 1.1 a 1.7..

Tabela 1.1 - Critério da Criticidade do Método de CARVER+Shock [2,64]

Criticality Criteria	Scale
Loss of over 10,000 lives OR loss of more than \$100 billion. (Note: if looking on a company level, loss of > 90 % of the total economic value for which you are concerned.*)	9-10
Loss of life is between 1,000 – 10,000 OR loss of between \$10 billion and \$100 billion. (Note: if looking on a company level, loss of between 61% and 90 % of the total economic value for which you are concerned.*)	7-8
Loss of life between 100 and 1000 OR loss of between \$1 and \$10 billion. (Note: if looking on a company level, loss of between 31% and 60% of the total economic value for which you are concerned.*)	5-6
Loss of life less than 100 OR loss of between \$100 million and \$1 billion. (Note: if looking on a company level, loss of between 10% and 30% of the total economic value for which you are concerned.*)	3-4
No loss of life OR loss of less than \$100 million. (Note: if looking on a company level, loss of < 10% of the total economic value for which you are concerned.*)	1-2

Tabela 1.2 - Critério da Acessibilidade do Método de CARVER+Shock [2,64]

Accessibility Criteria	Scale
Easily Accessible (e.g., target is outside building and no perimeter fence). Limited physical or human barriers or observation. Attacker has relatively unlimited access to the target. Attack can be carried out using medium or large volumes of contaminant without undue concern of detection. Multiple sources of information concerning the facility and the target are easily available.	9-10
Accessible (e.g., target is inside building, but in unsecured part of facility). Human observation and physical barriers limited. Attacker has access to the target for an hour or less. Attack can be carried out with moderate to large volumes of contaminant, but requires the use of stealth. Only limited specific information is available on the facility and the target.	7-8
Partially Accessible (e.g. inside building, but in a relatively unsecured, but busy, part of facility). Under constant possible human observation. Some physical barriers may be present. Contaminant must be disguised, and time limitations are significant. Only general, non-specific information is available on the facility and the target.	5-6

Tabela 1.3 - Critério da Acessibilidade do Método de CARVER+Shock [2,64] (continuação)

Accessibility Criteria	Scale
Hardly Accessible (e.g., inside building in a secured part of facility). Human observation and physical barriers with an established means of detection. Access generally restricted to operators or authorized persons. Contaminant must be disguised and time limitations are extreme. Limited general information available on the facility and the target.	3-4
Not Accessible. Physical barriers, alarms, and human observation. Defined means of intervention in place. Attacker can access target for less than 5 minutes with all equipment carried in pockets. No useful publicly available information concerning the target.	1-2

Tabela 1.4 - Critério da Recuperabilidade do Método de CARVER+Shock [2,64]

Recuperability Criteria	Scale
> 1 year	9-10
6 months to 1 year	7-8
3-6 months	5-6
1-3 months	3-4
< 1 month	1-2

Tabela 1.5 - Critério da Efeito do Método de CARVER+Shock [2,64]

Effect Criteria	Scale
Greater than 50% of the system's production impacted	9-10
25-50% of the system's production impacted	7-8
10-25% of the system's production impacted	5-6
1-10% of the system's production impacted	3-4
Less than 1% of system's production impacted	1-2

Tabela 1.6 - Critério da Reconhecibilidade do Método de CARVER+Shock [2,64]

Recognizability Criteria	Scale
The target is clearly recognizable and requires little or no training for recognition	9-10
The target is easily recognizable and requires only a small amount of training for recognition	7-8
The target is difficult to recognize or might be confused with other targets or target components and requires some training for recognition	5-6
The target is difficult to recognize. It is easily confused with other targets or components and requires extensive training for recognition	3-4
The target cannot be recognized under any conditions, except by experts.	1-2

Tabela 1.7 - Critério *Shock* do Método de CARVER+Shock [2,64]

Shock	Scale
Target has major historical, cultural, religious, or other symbolic importance. Loss of over 10,000 lives. Major impact on sensitive subpopulations, e.g., children or elderly. National economic impact more than \$100 billion.	9-10
Target has high historical, cultural, religious, or other symbolic importance. Loss of between 1,000 and 10,000 lives. Significant impact on sensitive subpopulations, e.g., children or elderly. National economic impact between \$10 and \$100 billion.	7-8
Target has moderate historical, cultural, religious, or other symbolic importance. Loss of life between 100 and 1,000. Moderate impact on sensitive subpopulations, e.g., children or elderly. National economic impact between \$1 and \$10 billion.	5-6
Target has little historical, cultural, religious, or other symbolic importance. Loss of life less than 100. Small impact on sensitive subpopulations, e.g., children or elderly. National economic impact between \$100 million and \$1 billion.	3-4
Target has no historical, cultural, religious, or other symbolic importance. Loss of life less than 10. No impact on sensitive subpopulations, e.g., children or elderly. National economic impact less than \$100 million.	1-2

Anexo II – Cartaz da campanha *See something, Say something*

Na figura 2.1 está representado o cartaz de um dos métodos alerta para os colaboradores de uma fábrica “See something, Say something”.



“If You See Something, Say Something”™

SUSPICIOUS ACTIVITY



**Improved awareness can prevent businesses from being used in illicit or terrorist activities.
Be aware. Your effort makes a difference.**

What to look for?

- ✓ Person(s) taking notes, drawings, photos, or videos of your business
- ✓ Person(s) attempting to gain information in person, by phone, or by email about your business operations (specifically about security measures and personnel)
- ✓ Person(s) conducting surveillance of self-service areas (i.e., salad bars, condiment areas, and open bulk containers)
- ✓ Person(s) attempting to gain access to restricted or unauthorized areas
- ✓ Thefts of employee uniforms, badges, or packaging labels
- ✓ Employees changing working behavior or working irregular hours
- ✓ Unattended vehicles illegally parked near your business
- ✓ Unattended items (e.g., backpacks, boxes) within or near your business



What can you do?

- ✓ Notify management if you observe something suspicious
- ✓ Secure open containers of food or ingredients in food preparation areas appropriately
- ✓ Control access of all employees, delivery personnel, and patrons to food storage and preparation areas
- ✓ Keep doors locked as appropriate and prevent access to food preparation and storage areas, including loading docks
- ✓ Monitor self-service areas (i.e., salad bars, condiment areas, open bulk containers) for evidence of tampering
- ✓ Monitor products for retail sale for evidence of tampering (i.e., damaged packages, evidence of resealing of packages, leaking packages)
- ✓ Monitor the security of the premises as appropriate
- ✓ Conduct background checks on employees
- ✓ Train employees on awareness of suspicious activity and reporting procedures

If you suspect that a patron has consumed contaminated food:
If it is an emergency situation, DIAL 911.
Contact your local public health department: _____

Concerned? Contact local authorities to report suspicious activity.
Local Police: _____ Contact _____
Local FBI Office: _____
To identify your local FBI field office visit <http://www.fbi.gov/contact-us/field>.
Those having witnessed suspicious activity can also submit a “tip” at <https://tips.fbi.gov/>.

Photos courtesy of: (1) Salad Plate: <http://www.dvo.com/newsletter/monthly/2009/june/images/salad.jpg>, accessed 06/21/2010; (2) Man taking a serving from salad bar: http://position.com/graphics/00000001/categories/Cafeteria_POS.png, (3) Hot food buffet selection: <http://67.99.204.233/Merchant2/graphics/00000001/TILESfiles.jpg>, accessed 06/21/2010; (4) Salad bar selection: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/Salad_bar.JPG, accessed 06/15/2010; If You See Something, Say Something™ used with permission of the NY Metropolitan Transportation Authority

December 2010

Figura 2.1- Cartaz da campanha *See something, Say something* [65]

Anexo III – Perguntas auditoria de *food defense* - IFS Food

Neste anexo estão todo o tipo de perguntas que um auditor pode fazer numa auditoria de *food defense* pela IFS [63]:

6.)

6.1)

6.1.2)

- Quais são os requisitos legais ou do cliente ao nível da food defense aplicáveis à empresa?
- Como é que a empresa pode demonstrar a conformidade com esses requisitos?
- Qual é o processo/procedimento usado para realizar a análise dos perigos e avaliação de riscos associados?
- A análise dos perigos está de acordo com os requisitos legais e/ou cliente e/ou expectativas?
- Como é que os sistemas assistiram a empresa na identificação das áreas de risco críticas ou altas?
- Com que frequência é efetuada a revisão do programa de food defense?

6.1.3.)

- Quais são os requisitos legais ou do cliente em matérias de Food Defense aplicáveis à empresa?
- Segundo os requisitos legais do país onde se encontra a empresa ou do país de destino dos produtos, é necessário um registo formal?
- Se for necessário o registo, quem dispõe esta informação? A empresa pode demonstrar o cumprimento?
- Existe algum requisito de inspeções periódicas? Caso sim:
 - Quem a realiza?
 - Que norma se aplica?
 - Quando teve lugar a última inspeção?
 - É necessário demonstrar evidências de que os desvios são resolvidos (ações corretivas?)
 - Quais são as implicações se foi detetado um incumprimento maior?

6.2.)

6.2.1.)

- Com base na análise de perigos e avaliação de riscos associados, que áreas foram identificadas como críticas?
- Que medidas de controlo estão implementadas, com o objetivo de controlar a entrada nessas áreas?
- Como é que a empresa mantém o controlo sobre quem entra nas instalações e nas áreas críticas?

- Quais são os controlos de acesso aplicáveis às seguintes pessoas?
 - Os trabalhadores temporários
 - Subcontratados
 - Visitantes
 - Funcionários
 - Motoristas

6.2.2.)

- A empresa definiu procedimentos para identificar a adulteração de matérias-primas, produtos intermédios e produtos acabados?
- Existem meios para verificar se os produtos foram adulterados?
- Os funcionários possuem formação na identificação de produtos adulterados?
- O design do material de embalagem inclui a identificação de medidas de evidência de adulteração? É exigido por lei no país de origem ou de destino?
- Existem testes para verificar se as medidas contra adulteração são devidamente aplicadas e funcionam corretamente?

6.3.)

6.3.1.)

- A política de acesso dos visitantes/subcontratados inclui controlos para evitar que as pessoas alheias à organização se movimentem livremente e sem acompanhamento dentro das instalações?
- Os visitantes/subcontratados são informados das regras de food defense e do seu âmbito durante a sua estadia nas instalações da empresa?
- A empresa definiu meios para assegurar que os subcontratados que passem um longo período dentro das instalações sejam adequadamente identificados, supervisionados e acompanhados nas áreas críticas?
- Existem controlos para assegurar que o acesso dos motoristas que efetuem carga ou descarga dos produtos é limitado a áreas interiores e exteriores da empresa? Existem meios para vigiar os movimentos dos não-colaboradores quando estes se encontram dentro das instalações? (por ex. câmaras de segurança)
- Caso possam ser fornecidas chaves de acesso a subcontratados e visitantes, estas são programadas para limitar o acesso a áreas específicas?
- Caso o acompanhamento seja necessário durante a estadia de visitantes e subcontratados, existem planos que definam os guias em todos os turnos?
- Os seguranças estão conscientes sobre o modo como lidar com situações em que não existam guias disponíveis num dado momento?

6.3.2.)

- O programa de formação anual inclui *food defense*?

- Como é que o *food defense* e os controlos associados são explicados aos novos colaboradores?
- Existem registos que demonstrem que os colaboradores receberam formação de *food defense*?
- A formação é atualizada de acordo com as alterações no programa de *food defense*?
- Como são os colaboradores informados das principais alterações ao programa?
- O sistema avalia a eficácia da formação?
- A formação inclui controlos aos conhecimentos adquiridos na última versão da formação de *food defense*?
- Que controlos estão implementados no momento da contratação/cessação ou criação/cessação de um serviço por um subcontratado?
- Os controlos dos acessos são atualizados no momento da cessação do contrato de um colaborador ou quando o trabalho de um subcontratado terminar?

6.4.)

6.4.1.)

- Encontra-se documentado um procedimento que defina os critérios a cumprir caso uma organização externa solicite acesso às instalações da empresa?
- Existem níveis claramente definidos de autoridade para fornecer, em qualquer momento, acesso a organizações externas?
- O procedimento define o modo de proceder se ou quando um organismo regulador solicite o acesso às instalações?
- As funções relevantes estão conscientes das suas responsabilidades nestas condições?
- Encontram-se definidos níveis de autoridade relativamente ao tipo de informação que é permitida fornecer?
- Existem meios para assegurar um completo registo das atividades realizadas e os detalhes da visita?

Anexo IV – Questionário para avaliação da eficácia da formação de Food Defense

Questionário de Avaliação da Formação de Food Defense

Nome:

Data:

1. Assinala a resposta correta.

- ☐ O food defense serve para proteger os alimentos de corpos estranhos.
- ☐ O food defense é uma expressão associada à proteção de ingredientes, matérias-primas, materiais de embalagem e produtos acabados de contaminação intencional por agentes biológicos, químicos, físicos ou radiológicos.
- ☐ O food defense serve para proteger alimentos dos contaminantes presentes normalmente numa linha de produção.

2. Assinala com V ou F. Qual o objetivo do Food Defense?

- ☐ Tranquilizar clientes e consumidores.
- ☐ Aumentar os riscos de ataques maliciosos.
- ☐ Proteger os alimentos.
- ☐ Reduzir as consequências de um ataque malicioso.

3. Assinala a resposta correta. Uma contaminação intencional pode ser provocada por:

- ☐ Trabalhadores
- ☐ Fornecedores
- ☐ Visitantes
- ☐ Todas as respostas anteriores

4. Assinala as respostas corretas. Quais são os fatores que podem desencadear uma contaminação intencional?

- ☐ Prazo de consumo curto.
- ☐ Lotes pequenos.
- ☐ Facilidade de acesso ao produto acabado.
- ☐ O iogurte tem um aspeto uniforme, sendo difícil de detetar em caso de contaminação.

5. Dê exemplo de 2 regras de ouro que permitam minimizar a ocorrência de um ataque malicioso.