



**Plano de defesa alimentar – Avaliação  
e melhoria do plano implementado**

André Miguel Dias

UMinho | 2022



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

André Miguel Dias

**Plano de defesa alimentar – Avaliação  
e melhoria do plano implementado**

Outubro de 2022



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

André Miguel Dias

**Plano de defesa alimentar – Avaliação  
e melhoria do plano implementado**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Tecnologia e Ciência Alimentar

Trabalho efetuado sobre a orientação do  
**Professor Doutor António Augusto Martins de  
Oliveira Soares Vicente**

## DECLARAÇÃO

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição-NãoComercial-SemDerivações**  
**CC BY-NC-ND**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

A elaboração desta dissertação de Mestrado foi uma tarefa árdua e longa, com diversos obstáculos e desafios que puseram à prova todas as capacidades teóricas e práticas adquiridas durante o meu percurso académico. Devido a isto, gostaria de mencionar as pessoas que mais me apoiaram ao longo deste período de estágio.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à empresa Decorgel - Produtos Alimentares S.A., pela oportunidade de elaborar o meu projeto de estágio nas suas instalações e adquirir competências profissionais que de certeza serão fundamentais para o meu futuro

A todo o Departamento de Qualidade e Segurança da empresa Decorgel, que me acolheu durante o período de estágio e que me forneceu as melhores condições de trabalho e aprendizagem que poderia desejar. Ao João Queirós, que me acompanhou durante largos meses, agradeço todo o apoio e companheirismo que partilhamos, de onde retirei várias lições importantes a nível profissional e pessoal. À Aidé Rafael e Sheila Santos, que orientaram o meu estágio, pela aprendizagem, profissionalismo e ajuda na execução das tarefas relativas à defesa alimentar e que contribuíram para a elaboração da dissertação. À Jéssica Antão, Lídia Mateus e Sofia Ferreira, estou grato pela amabilidade e acolhimento que recebi e que fizeram deste estágio uma excelente experiência.

À Ana Rita Campos, que realizou o seu estágio de mestrado juntamente comigo, pelo amizade e apoio, e todo o auxílio na elaboração das tarefas e escrita da dissertação, as quais espero também ter ajudado.

Ao restantes responsáveis e colaboradores da empresa, pela hospitalidade e auxílio demonstrado.

Ao Prof. Doutor António Vicente, pela orientação, acompanhamento e sugestões disponibilizadas durante o período de estágio.

À minha família, em especial os meus Pais e Irmão, pelo apoio, confiança e motivação, as quais me ajudaram a ultrapassar obstáculos e desafios que poderiam me vencer sem a vossa ajuda, não só no decorrer deste estágio, mas também ao longo do todo o meu período académico e vida pessoal, sendo por isso fundamentais para a conclusão desta etapa.

Aos meus amigos e colegas mais próximos, em especial ao Telmo Nunes e Inês Claro, que me suportam e motivam constantemente.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## RESUMO

Os produtos alimentares são um bem essencial para o ser humano, satisfazendo as suas necessidades nutricionais assim como os seus sentimentos de saciedade e prazer. Nas últimas décadas, o setor agroalimentar evoluiu de forma exponencial, criando um largo leque de produtos com o objetivo de corresponder às crescentes exigências dos consumidores. Neste sentido, foram desenvolvidos sistemas de controlo e gestão da qualidade e segurança alimentar de produtos, assegurando que os alimentos cheguem ao mercado de forma segura. Na segurança alimentar está abrangido o sistema de defesa alimentar, que trata a proteção contra atos de contaminação intencional, ou adulteração, de alimentos, atividade que tem ganho relevância nas versões mais recentes de referenciais de gestão de qualidade e segurança alimentar, como *British Retail Consortium (BRC) Food*. O cumprimento dos requisitos exigidos pelos referenciais é fundamental para a certificação duma empresa, reforçando a sua posição no mercado agroalimentar.

Deste modo, o objetivo da presente dissertação de mestrado incide no estudo dos conceitos de segurança alimentar e defesa alimentar, e das metodologias adotadas para a elaboração de um plano de defesa alimentar de empresas e organizações, como *Threat Assessment and Critical Control Points (TACCP)*. Com este estudo, pretende-se adquirir conhecimentos para a avaliação e melhoria de um plano de defesa alimentar já implementado numa empresa, Decorgel – Produtos Alimentares S.A., no âmbito do referencial *British Retail Consortium Global Standards (BRCGS)*, procurando cumprir os requisitos descritos na norma referentes à defesa alimentar.

**Palavras-chave:** defesa alimentar, BRCGS, segurança alimentar, avaliação de ameaça

## **ABSTRACT**

Food products are one of Mankind's most essential needs, satisfying its nutritional necessities as well as its satiety and pleasure connected to eating. In the last decades, the food industry has evolved in an exponential manner, of which originated an extensive range of products with the intent of corresponding to the increasing consumer demands. In this context, food safety management and control systems were developed to assure that products arrive safely to the food market. Food safety encompasses the concept of food defense, that focus on the protection of food products against acts of intentional contamination, also known as adulteration, which has been getting more relevance in recent versions of most food quality and safety standards, like *British Retail Consortium* (BRC) Food. The fulfilment of the demanded standard requirements is essential to the certification of an organization or company, which in turn reinforces its position in the food market.

Thus, the objective of the present Master's degree dissertation resides in the study and understanding of the food safety and food defense concepts, as well as the adopted methods, like *Threat Assessment and Critical Control Points* (TACCP) and, that contribute to the elaboration of a food defense plan in the food industry sector. Furthermore, this study will provide means to execute an evaluation and improvement of an already existing food defense plan, applied in the company Decorgel – Produtos Alimentares S.A., seeking the compliance of the food defense connected demands focused in the BRC Food Safety standard's newest version.

**Keywords:** food defense, BRCS, food safety, threat assessment

<b>ÍNDICE</b>	
<b>DECLARAÇÃO</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>iii</b>
<b>DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE</b> .....	<b>iv</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>x</b>
<b>I. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Enquadramento</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Apresentação da Empresa Decorgel – Produtos Alimentares S.A.</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Objetivos</b> .....	<b>3</b>
<b>II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Contexto histórico</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Princípios HACCP</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Conceitos de Segurança Alimentar</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1. Food Safety e Food Security</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2. Food Quality</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3. Food Fraud</b> .....	<b>10</b>
<b>3.4. Food Defense</b> .....	<b>11</b>
<b>3.5. Relação entre Conceitos</b> .....	<b>13</b>
<b>4. Plano de Defesa Alimentar</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1. Vulnerabilidade</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2. Medidas de mitigação</b> .....	<b>18</b>
<b>4.3. Sistemas/Programas de avaliação de vulnerabilidade e ameaça</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3.1. HACCPD (Hazard Analysis Critical Control and Defense Points)</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3.2. TACCP (Threat Assessment Critical Control Points)</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3.3. CARVER+Shock</b> .....	<b>21</b>

4.3.4.	Programas, Formações e Software .....	22
<b>5.</b>	<b>Sistema de certificação.....</b>	<b>23</b>
5.1.	BRC Global Standard for Food Safety 8ª Edição .....	25
5.1.1.	Âmbito .....	26
5.1.2.	Requisitos.....	27
5.1.2.1.	Cláusula 4.2 – Segurança da unidade e defesa alimentar .....	28
5.1.3.	Auditoria e Certificação .....	30
<b>III.</b>	<b>METODOLOGIA DE PREPARAÇÃO PARA A AVALIAÇÃO DO PLANO DE DEFESA</b>	
<b>ALIMENTAR.....</b>		<b>32</b>
1.	Processo de integração e compreensão do funcionamento da empresa.....	32
1.1.	Inspeção de produto acabado .....	32
1.2.	Verificação de matérias-primas.....	33
1.3.	Identificação e acompanhamento das etapas de processo de fabrico .....	34
1.4.	Inspeção operacional.....	34
1.5.	Outras tarefas.....	35
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO – REVISÃO E MELHORIA DO PLANO DE DEFESA</b>	
<b>ALIMENTAR.....</b>		<b>36</b>
1.	Revisão do Plano de Defesa Alimentar.....	36
1.1.	Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar .....	36
1.1.1.	Objetivo e Âmbito.....	37
1.1.2.	Controlo de acessos .....	37
1.1.3.	Metodologia para identificação e avaliação de riscos .....	39
1.1.4.	Verificação da eficácia do plano de defesa alimentar e da adequabilidade/revisão do plano de defesa alimentar .....	39
1.2.	Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar.....	39
1.2.1.	Matriz de critérios de avaliação .....	40
1.2.2.	Modelo da matriz.....	43
1.3.	Checklist de Defesa Alimentar .....	45
2.	Atualização e melhoria do plano de defesa alimentar .....	47
2.1.	Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar .....	48
2.1.1.	Objetivo .....	49
2.1.2.	Âmbito e Definições.....	49
2.1.3.	Equipa de defesa alimentar e responsabilidades .....	49
2.1.4.	Plano de mitigação .....	50

2.1.5.	Identificação de ameaças e avaliação dos níveis de risco de defesa alimentar.....	52
2.1.6.	Plano de ação para incidentes/emergências .....	54
2.1.7.	Verificação da eficácia e revisão do plano .....	54
2.2.	Matriz de identificação de ameaças e avaliação dos níveis de risco de defesa alimentar.....	55
2.2.1.	Matriz de critérios de avaliação do nível de risco.....	55
2.2.2.	Modelo da matriz.....	57
2.3.	Checklist de Defesa Alimentar (Inspeção Operacional).....	62
<b>V.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>68</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Casos reportados de adulteração alimentar .....	11
<b>Figura 2</b> Alterações intencionais e não intencionais a produtos alimentares abordadas por sistemas de controlo. ....	14
<b>Figura 3</b> Modelo de matriz de risco fornecido pelo guia PAS 96:2017 .....	20
<b>Figura 4</b> Requisitos da clausula 4.2 da Global Standard for Food Safety 8ª Edição .....	29
<b>Figura 5</b> Sumário dos critérios de classificação, ações requeridas e frequência de auditorias da Global Standard for Food Safety 8ª Edição .....	31
<b>Figura 6</b> Exemplo de uma folha de inspeção de produto acabado. ....	33
<b>Figura 7</b> Níveis de aceitabilidade utilizados na avaliação de risco.....	42
<b>Figura 8</b> Resultados da avaliação de risco .....	43
<b>Figura 9</b> Níveis de aceitabilidade utilizados na avaliação de nível de risco.....	58
<b>Figura 10</b> Resultados da nova avaliação de nível risco.....	61

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Perigos de origem alimentar .....	7
<b>Tabela 2</b> Descrição do critério Acessibilidade utilizado na avaliação de risco.....	40
<b>Tabela 3</b> Descrição do critério Probabilidade utilizado na avaliação de risco .....	41
<b>Tabela 4</b> Matriz de avaliação de risco .....	41
<b>Tabela 5</b> Exemplos do modelo de avaliação de risco de perigos à empresa .....	44
<b>Tabela 6</b> Exemplos de tópicos de verificação.....	46
<b>Tabela 7</b> Estudo de ameaças internas e externas à empresa.....	53
<b>Tabela 8</b> Descrição do critério Acessibilidade utilizado na avaliação de nível de risco.....	56
<b>Tabela 9</b> Descrição do critério Probabilidade utilizado na avaliação de nível de risco. ....	57
<b>Tabela 10</b> Matriz de avaliação de nível de risco.....	57
<b>Tabela 11</b> Exemplos do modelo de avaliação de nível de risco de ameaças à empresa .....	59
<b>Tabela 12</b> Exemplos do modelo de avaliação de nível de risco de ameaças à empresa .....	60
<b>Tabela 13</b> Exemplos de tópicos de verificação de defesa alimentar.....	64
<b>Tabela 14</b> Exemplo de parte de uma avaliação realizada numa hipotética inspeção operacional .....	65

## I. INTRODUÇÃO

### 1. Enquadramento

A alimentação é uma das mais importantes necessidades para o Homem, visto que é a sua fonte de nutrientes, e por consequência, de energia, que satisfaz as exigências para o normal funcionamento do organismo. Para além disso, os alimentos dispõem de características organolépticas que afetam o bem-estar psicológico do consumidor. A indústria agroalimentar, responsável pela produção e disponibilização de alimentos, é um setor com grande desenvolvimento nas últimas décadas de modo a corresponder à efusiva procura de novos produtos. Com isto, é possível atualmente encontrarem-se uma larga gama de produtos distintos no mercado, com o intuito de satisfazer todos os tipos de clientes.

Dada a composição físico-química dos alimentos, estes são bastantes suscetíveis à contaminação e deterioração por agentes microbianos e químicos, causando diretamente a intoxicação ou infeção do consumidor. As doenças de origem alimentar são uma grande causa de mortalidade mundial, apesar de ainda ser desconhecido o alcance completo que estes perigos podem provocar. A *Listeria monocytogenes* é um exemplo de patógeno associado a contaminações alimentares, dada a sua maior resistência às condições de armazenamento, como refrigeração, que habitualmente são aplicadas em muitos alimentos, tendo-se reportado inúmeros casos de surtos nos Estados Unidos da América (EUA) na última década (Buchanan et al., 2017). Devido a isto, organizações como a Organização Mundial de Saúde (OMS) procuram educar a população, em especial entidades responsáveis por criação de medidas e políticas de gestão, com o objetivo de promover a atenção à saúde pública.

Desta forma, tornou-se fundamental por parte da indústria assegurar a segurança e qualidade alimentar dos produtos, e consequentemente, a saúde da população. Assim, começaram a adotar-se nas empresas sistemas de gestão de segurança alimentar, que impõem medidas de controlo para os processos e produtos resultantes. Estes sistemas têm geralmente por base a aplicação de um plano de *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP), que surgiu e foi aprofundado durante as décadas finais do séc. XX por várias organizações, focando na implementação e controlo de pontos críticos de risco para a contaminação dos produtos, bem como na implementação de sistemas de higienização, rastreabilidade e documentação. Em 2000, surge o *Global Food Safety Initiative* (GFSI) numa iniciativa que compreende representantes de organizações mundiais e representantes do setor agroalimentar e retalhista, com a missão de intensificar a procura por alimentos seguros através do reconhecimento de programas de certificação que auxiliam a implementação destes mesmos sistemas de segurança alimentar.

Recentemente, conceitos como o *Food Defense* (Defesa Alimentar) e *Food Fraud* (Fraude Alimentar) têm adquirindo maior relevância no contexto da segurança alimentar, diferenciando-se do habitual controlo sobre a contaminação dos alimentos por meios não intencionais e naturais, por se incidirem sobre atos deliberados de alteração e adulteração dos produtos ao longo de toda a cadeia de produção. Este tipo de atos pode ter como objetivo causar dano na saúde do consumidor, no caso do *Food Defense*, ou em falsificar e encobrir possíveis defeitos nos produtos, no caso do *Food Fraud*, podendo ser executados por indivíduos externos ou internos à empresa. Desta forma, é importante compreender a motivação que conduz estes autores a agir maliciosamente, visto que muitos dos casos são resultado de vingança contra a própria chefia da empresa. Dado tratar-se de atos criminais, é fundamental a empresa adotar medidas de controlo específicas para combater estes perigos, pois podem provocar danos na sua reputação e no seu fundo financeiro.

A grande variedade e quantidade de produtos disponíveis atualmente no mercado tornam a proteção contra tais atos criminais mais complexa, e por isso muitas das organizações de certificação de segurança e qualidade alimentar, como o *British Retail Consortium* (BRC), exigem, nas suas últimas edições, a elaboração de planos de *Food Defense*, auxiliando a empresa a garantir a eficácia e funcionalidade do seu sistema de gestão e de controlo de segurança alimentar.

## **2. Apresentação da Empresa Decorgel – Produtos Alimentares S.A.**

A Decorgel – Produtos Alimentares S.A. é um grupo do setor agroalimentar, com sede industrial situada no concelho da Trofa, distrito do Porto, que se especializa no desenvolvimento e produção de matérias-primas para pasteleira, padaria e demais indústria alimentar. A Decorgel tem como missão “desenvolver e produzir soluções inovadoras em conjunto com os nossos parceiros, respondendo às necessidades da indústria alimentar e contribuindo para a sua evolução” e a visão de “ser a referência de inovação, qualidade e flexibilidade no setor alimentar”. A qualidade, inovação e flexibilidade são os pilares da sua atividade, procurando aprofundar continuamente o seu conhecimento para oferecer aos seus clientes soluções ajustadas às suas necessidades, investindo cerca de 8% do seu volume de negócio em investigação e desenvolvimento (I&D) (Decorgel, 2022).

A Decorgel possui um largo portefólio de produtos alimentares como recheios de fruta, cremes ideias para coberturas, brilhos para acabamentos, *supermousses*, *toppings*, geleias, entre outros, distribuindo os seus produtos com marca própria ou comercializando com marca de cliente. Os produtos da Decorgel

circulam já por cinco continentes o que permite ter um conhecimento mais aprofundado sobre as especificidades organoléticas e legais das mais variadas geografias (Decorgel, 2022).

O maior foco da empresa está na entrega de produtos de excelência, assegurando a sua qualidade e segurança alimentar ao longo de toda o processo produtivo, estabelecendo e mantendo uma cultura de segurança alimentar de modo a promover os melhores resultados. Deste modo, a empresa Decorgel é certificada desde 2020 pelo referencial *British Retail Consortium Global Standards* (BRCGS), com vista a elevar os seus padrões de qualidade e segurança, assim como tem a certificação Halal, permitindo apresentar soluções às necessidades de clientes de diferentes geografias (Decorgel, 2022).

### **3. Objetivos**

No âmbito do Mestrado em Tecnologia e Ciência Alimentar (fruto da colaboração entre a Universidade do Minho e a Universidade do Porto), foi desenvolvido um projeto na empresa Decorgel – Produtos Alimentares S.A., com o intuito de terminar este ciclo de estudos. O principal objetivo do presente estágio curricular é a avaliação e discussão dos atuais procedimentos e planos relacionados com a Defesa Alimentar (*Food Defense*) estabelecidos, de forma a garantir a melhor eficácia da metodologia e assegurar a melhoria contínua do Sistema de Defesa Alimentar implementado, dando seguimento ao cumprimento do requisito da norma de certificação BRC Food V8. Para isso, os objetivos que se seguem serão cumpridos:

1. Avaliação do plano de *Food Defense* implementado, analisando os possíveis pontos de melhoria;
2. Desenvolvimento de uma análise de perigos/ameaças mais coerente com a situação real da empresa, aliado à implementação de novas medidas de mitigação para o controlo de atos de contaminação intencional;
3. Otimização da lista de verificação (*checklist*) utilizada para a *Food Defense* adequada à realidade da empresa.

No final, espera-se o desenvolvimento de novas ferramentas no sentido de melhorar as metodologias implementadas na empresa, a aplicação dos conhecimentos obtidos durante o percurso académico e a aquisição de novas práticas relacionadas com o contexto laboral.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1. Contexto histórico

Nos últimos séculos, o setor agroalimentar tem sido sujeito a uma evolução constante, fruto de contínuas alterações socioeconómicas, tecnológicas e políticas. Dado o rápido crescimento da população, foi necessário aumentar os padrões de produção e de desenvolvimento de novos produtos, de modo a satisfazer todos os possíveis consumidores. Com isto, tornou-se essencial revolucionar o sistema de controlo dos produtos, visto que a correta inspeção era dificultada pelo exponencial crescimento das taxas de produção, e também pelo papel muito significativo da alimentação no estado de saúde da população. Desta forma, surgiram várias entidades organizacionais como a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e OMS, com um raio de ação alargado e com a missão de implementar políticas de saúde e nutrição adequadas.

O primeiro sistema de controlo de qualidade para a indústria foi criado por W. Edward Deming, denominado *Total Quality Management (TQM)*, onde o foco se incidia na melhoria contínua, realçada pelos “14 pontos de Deming para a Gestão” publicados no seu livro *Out of Crisis* (Deming, 2000).

Durante a década de 1960, a *U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA)* elaborou os primeiros conceitos do sistema de HACCP, de modo a criar alimentos seguros o suficiente para transportar numa viagem aeroespacial, assegurando a ausência de microrganismos patógenos. Juntamente com a empresa *Pillsbury*, foi implementado o primeiro sistema de controlo de contaminação na indústria alimentar (Cronk, 1994). Desta forma, o plano HACCP foi desenvolvido e melhorado nas décadas procedentes, sendo o centro de várias conferências internacionais e ganhando destaque por organizações como a OMS e a *Food and Drug Administration (FDA)* nos EUA, que consideravam a sua implementação como um método adequado de promover uma alimentação segura (Weinroth et al., 2018).

Na década de 1990, o plano HACCP começou a incorporar os sete princípios que são reconhecidos atualmente, tendo com isto adquirido o apoio de várias organizações e a sua inclusão nas diretrizes de higiene e segurança publicadas pela *Codex Alimentarius Commission*, uma entidade intergovernamental estabelecida pela OMS e FAO com a missão de proteger a saúde dos consumidores, garantir práticas seguras no comércio da alimentação e a coordenação entre normas alimentares impostas por diferentes organizações (FAO & WHO, 2009). Também nesta década, ocorreu nos EUA um surto de contaminação com *E. coli* O157:H7 na indústria das carnes, que causou a morte de quatro crianças e a infeção de centenas de habitantes, o que despertou as organizações para uma discussão mais aprofundada sobre

a segurança alimentar. Assim, resultou a primeira implementação de um plano HACCP numa empresa do setor agroalimentar, ação que foi propagada por todo o setor nos anos consequentes e que resultou numa redução significativa de mortes por doenças de origem alimentar, tendo se registado em 2003, nos EUA, a redução de cerca de 20 % de casos comparativamente ao período antes da sua implementação (Seo et al., 2014; Weinroth et al., 2018).

Esta revolução na indústria nos EUA despertou o continente europeu a iniciar o seu processo de melhoria no setor. Em meados da década de 1990, foi criado o Livro Verde, onde é promovido o debate e melhoria da legislação alimentar na União Europeia (EU), e consequentemente o Livro Branco em 2000, apresentando propostas de padrões de segurança alimentar. Nos anos seguintes, o Regulamento CE n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho surge com o intuito de refletir sobre as propostas presentes no Livro Branco e criar princípios e normas para a legislação alimentar juntamente com o estabelecimento da Autoridade Europeia de Segurança dos Alimentos (EFSA) (Comissão das Comunidades Europeias, 2000). Em 2004, foram adotados diferentes regulamentos com o intuito de auxiliar a sua compreensão, através da sua separação em diferentes setores (União Europeia, n.d.):

- Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo à higiene dos géneros alimentícios;
- Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal;
- Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais;
- Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.

Durante esta época, surgiram também algumas das entidades de certificação com maior renome como a BRC e a *International Food Standard* (IFS), entidades estas que fazem parte do sistema GFSI, que visa promover a implementação e melhoria de sistemas de gestão e controlo de qualidade na indústria alimentar (Weinroth et al., 2018).

## **2. Princípios HACCP**

Apesar de o plano HACCP ser internacionalmente reconhecido desde a década de 1990, ainda hoje serve de base a muitos dos sistemas e certificações de gestão de qualidade, estando vários destes padrões reconhecidos pelo GFSI. Para além disso, com base no Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, todas as empresas do setor agroalimentar, com exceção da indústria da produção primária, devem obrigatoriamente implementar e manter os princípios de HACCP.

Com isto em mente, para um plano HACCP ser implementado, existem etapas preliminares que a empresa deve aplicar. Primeiramente, é necessária a criação de uma equipa multidisciplinar responsável por desenvolver o plano HACCP, com conhecimento dos produtos e processos bem como de áreas relativas à higiene, microbiologia, engenharia, entre outros. Esta equipa deve posteriormente descrever aprofundadamente os produtos que fazem parte do catálogo da indústria, referindo a sua composição, processamento e modo de distribuição, bem como descrever o seu uso pretendido e consumidor final. Por último, deve ser elaborado um fluxograma simples e claro de todas as etapas de produção que estão envolvidas no processo, sendo posteriormente feita uma verificação no local para acertar possíveis falhas (FDA, 2017).

Desta forma, os sete princípios do plano HACCP podem ser aplicados:

### **1) Análise de perigos e medidas preventivas**

Identificar quaisquer perigos a que os alimentos possam vir a estar expostos e determinar todas as medidas preventivas que os possam evitar ou reduzir o seu impacto. Os perigos podem ser de origem biológica (bactérias, vírus, parasitas), química (pesticidas, antibióticos, aditivos tóxicos, toxinas, tintas) ou ainda física (cascas, fragmentos de vidro, metal, madeira, plástico). A **Tabela 1** apresenta alguns dos perigos mais associados à indústria alimentar (ASAE, n.d.).

### **2) Identificação dos pontos críticos de controlo (PCC)**

Identificar as etapas do processo nos quais um método de controlo (análise) seja possível aplicar, com o objetivo de evitar a propagação de um perigo e reduzi-lo para níveis aceitáveis (FDA, 2017).

### **3) Definição dos limites críticos de cada PCC**

Definir limites mínimos ou máximos para cada PCC, que correspondem ao nível de aceitabilidade do produto. Quando estes limites são ultrapassados, há a necessidade de aplicar métodos de controlo para reduzir ou eliminar o perigo detetado (FDA, 2017).

**Tabela 1** Perigos de origem alimentar. Fonte: ASAE

Tipos de perigos	Exemplos de perigos	Alimentos associados	Potencial impacto
<b>Biológicos</b>			
Bactérias	<i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Listeria monocytogenes</i>	Ovos, aves, leite cru e derivados, gelados, saladas	Salmonelose, campilobacteriose, listeriose
Vírus	Rotavírus, Vírus da Hepatite A	Saladas, frutas, peixes, mariscos, leite	Diarreia, hepatite A
Parasitas	<i>Toxoplasma</i> , <i>Giardia</i>	Carne de porco, borrego, água	Toxoplasmose, giardose
<b>Químicos</b>			
Toxinas naturais	Aflatoxinas, toxinas marinhas, solanina	Frutos secos, milho, leite, marisco, bivalves	Cancro, alterações do sistema imunitário, doenças degenerativas do sistema nervoso, alterações hormonais, alterações de comportamentos
Poluentes industriais	Mercúrio, cádmio, chumbo	Peixe, gordura animal	
Pesticidas	Inseticidas, herbicidas	Legumes, frutas	
Contaminantes de processamento alimentar	Acrilamida, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	Batata frita, café, pão fumados	
<b>Físicos</b>			
Ossos, vidros, metais, madeira, pedras		Carnes, peixes, frutas, legumes	Lesões

#### **4) Monitorização de cada PCC**

Definir e implementar métodos de monitorização para cada PCC, de modo a garantir o correto funcionamento dos sistemas de vigilância e dos padrões aplicados (FDA, 2017).

#### **5) Definição de medidas corretivas para cada caso de desvio**

Definir as medidas corretivas no caso de se detetarem desvios no produto, devendo-se procurar determinar a causa e o destino do produto não conforme (FDA, 2017).

## **6) Definição de procedimentos de verificação**

Definir processos de validação do plano HACCP implementado, verificando se os procedimentos estão de acordo com o documentado no plano, e se estes existem possíveis pontos a alterar ou melhorar (FDA, 2017).

## **7) Criação de um sistema de documentação**

Estabelecer e manter atualizado um sistema documental no qual conste o plano HACCP, as análises de riscos e todos os documentos de monitorização de PCC, seus limites, procedimentos em caso de desvios, de forma a permitir a rastreabilidade e demonstrar que as medidas identificadas nos princípios de 1 a 6 são eficazes (FDA, 2017).

Após a criação e aplicação do plano HACCP ao contexto da empresa, será necessária a constante verificação, revisão e atualização deste, de modo a assegurar a eficácia do plano, o que estará conectado a compreensão por parte da equipa HACCP das suas funções e responsabilidades (FDA, 2017).

## **3. Conceitos de Segurança Alimentar**

No contexto da segurança alimentar, existe um largo espectro de termos que são frequentemente utilizados, no entanto, nem sempre existe um consenso na literatura em relação à definição destes mesmos. Contaminação é descrita como “a ocorrência ou introdução de um organismo, substância ou defeito indesejados no alimento, embalagem ou ambiente que os envolve” pelo referencial BRC, enquanto o *Codex Alimentarius* descreve contaminante como “qualquer substância adicionada não intencionalmente ao alimento, que se encontra presente no alimento como consequência da produção primária, processamento, manuseamento, tratamento, embalamento, transporte ou armazenamento, bem como contaminação ambiental”. Já os produtos adulterados podem ser retratados, pela Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos dos Estados Unidos, como alimentos com “qualquer substância tóxica ou deletério adicionada que possa tornar o alimento prejudicial à saúde” (Manning & Soon, 2016). Como observável, a intencionalidade por detrás da contaminação é muitas vezes omitida na descrição destes conceitos, o que pode dificultar a sua interpretação. A literatura mais recente procura o melhor esclarecimento desta questão, diferenciando a adulteração como um ato malicioso e a contaminação como um acontecimento não intencional e tecnicamente inevitável (Lipp, 2011). Como auxílio, PAS 96, guia publicado por *The British Standards Institution* (BSI), procurou diferenciar o conceito de perigo como “algo que pode causar perda ou dano, resultante de ocorrências naturais ou acidentais,

ou da incompetência ou ignorância das pessoas envolvidas”, enquanto o conceito ameaça descreve “algo que pode causar perda ou dano resultante de atos maliciosos” (British Standards Institution. et al., 2017).

O conceito de proteção alimentar (*Food Protection*) refere-se ao conjunto de medidas que englobam a segurança alimentar (*Food Safety*), qualidade alimentar (*Food Quality*), defesa alimentar (*Food Defense*) e fraude alimentar (*Food Fraud*), com o objetivo de proteger o consumidor contra todos os perigos relacionados com os produtos alimentares (Spink & Moyer, 2011). Segundo o plano de proteção alimentar do FDA, é importante construir bases de prevenção, de seguida de intervenção e, por fim, de resposta (FDA, 2007a).

Dada a natureza destes conceitos, é frequente ocorrerem dúvidas na sua distinção, tornando-se essencial a sua melhor compreensão.

### **3.1. *Food Safety e Food Security***

A segurança alimentar (*Food Safety*) é referida pelo *Codex Alimentarius* como “a garantia de que o alimento não causará danos ao consumidor, quando este é preparado e utilizado na forma intendida” (FAO & WHO, 2009). A partir desta definição pode se compreender que a segurança alimentar abrange atos de contaminação intencional (adulteração) ou contaminação não intencional, no entanto, esta é por norma associada apenas a atos não intencionais em literaturas mais recentes, como pelo *Food Safety and Inspection Service* (FSIS) (FSIS, 2014). Já a *Food Security* é caracterizada pela OMS como “o momento em que todos as pessoas têm acesso constante a alimentos nutritivos e seguros, suficientes para manter uma vida saudável e ativa”, diferenciando-se do conceito anterior que apenas se foca no contexto da segurança sem incluir o nível nutricional do produto (Bashura, 2020).

### **3.2. *Food Quality***

A qualidade alimentar destaca-se da segurança alimentar representando “todos os outros atributos que influenciam o valor do produto para o consumidor”, mostrando uma clara distinção entre conceitos. Apesar disso, estes estão sempre interligados, visto que o nível de exigência de segurança dum produto está correlacionado com a qualidade da empresa que o produz, e do controlo de qualidade a que é sujeito. Com isto, um produto com qualidade pode ser caracterizado também como seguro, embora o inverso não seja sempre correto (FAO, 2003).

### 3.3. **Food Fraud**

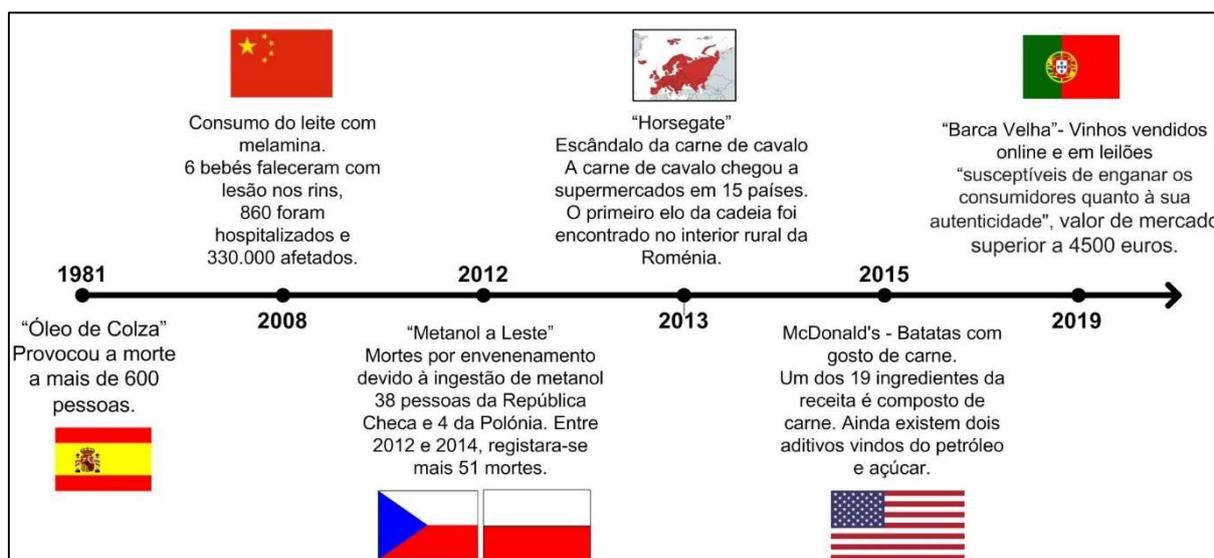
Recentemente, o t3pico de adultera33o de produtos tem ganho maior relev33ncia. Atos criminais que ocorrem durante a produ33o de alimentos j33 s33o frequentemente reportados h33 v33rias d33cadas, todavia, a evolu33o do setor agroalimentar trouxe um maior alcance e poss33vel impacto destes crimes.

A fraude alimentar 33 um conceito que procura combater a deliberada substitui33o, adi33o e altera33o de alimentos, ingredientes ou embalagens, bem como a falsa identifica33o, rotulagem e publicidade dos mesmos, para fins de lucro monet33rio (Spink & Keogh, 2015). Apesar de a motiva33o ser financeira, o resultado pode ter um impacto na sa33de p33blica, havendo a hip33tese de possuir um maior perigo devido aos contaminantes n33o convencionais utilizados. Outra caracter33stica distinta dos atos de fraude alimentar 33 o facto de estes n33o serem pontuais, mas sim pr33ticas cont33nuas, sendo apenas cessadas quando s33o detetadas ou quando h33 um descuido do respons33vel (FAO, 2021). Desta forma, o combate destes requer exig33ncias distintas dos outros contextos da seguran33a alimentar.

Segundo Spink, existem sete categorias de fraude alimentar com diferentes impactos (Spink & Moyer, 2011):

- **Adulterar:** presen33a de um componente fraudulento no produto; Exemplo: presen33a de melamina no leite;
- **Alterar:** uso fraudulento de um produto ou embalagem; Exemplo: data de validade aumentada;
- **Exceder:** produ33o excedida dos limites impostos; Exemplo: subnotifica33o de produ33o
- **Roubar:** produto roubado utilizado como adquirido; Exemplo: mistura de produto roubado com produto produzido;
- **Desviar:** venda e distribui33o de produtos fora dos mercados intencionados; Exemplo: venda no mercado negro;
- **Simular:** produtos ileg33timos elaborados para parecerem produtos leg33timos; Exemplo: *knock-offs* de marcas populares sem os mesmos padr33es de seguran33a;
- **Falsificar:** todas as caracter33sticas do produto leg33timo s33o copiadas; Exemplo: c33pias de marcas populares sem os mesmos padr33es de seguran33a;

Na **Figura 1** apresentam-se alguns casos de adulteração de produtos reportados nos últimos anos.



**Figura 1** Casos reportados de adulteração alimentar. Retirada de: <https://www.qsconsult.pt/post/blogujte-ze-sveho-zveřejněného-webu-a-z-mobilu>

### 3.4. Food Defense

Paralelamente à fraude alimentar, a defesa alimentar também atua sobre atos criminais executados na indústria agroalimentar. Defesa alimentar pode ser definida como “a proteção de produtos alimentares da contaminação ou adulteração intencional para causar danos na saúde pública ou disrupção económica.” pelo FSIS (FSIS, 2014), enquanto o FDA descreve-a como “o movimento para proteger os alimentos de atos de adulteração intencional, com o intuito de causar danos na saúde em larga escala” (FDA, n.d.-c). A partir destas definições, é possível concluir que defesa alimentar protege contra atos intencionais com o objetivo de causar dano aos consumidores ou à reputação da empresa, diferindo-se da fraude alimentar que se move contra a adulteração para ganhos monetários. Outra distinção incide-se na duração dos atos, que tendem a ser pontuais, dada a natureza dos mesmos (Manning & Soon, 2016).

A defesa alimentar abrange o combate contra diferentes categorias de atos criminais:

- **Adulteração e extorsão**

A adulteração é caracterizada pelo uso de agentes nocivos (biológicos, químicos, físicos ou radiológicos) para contaminação do produto. A diversidade de agentes utilizados provém da facilidade de acesso dos mesmos (por exemplo, o mais fácil acesso do vidro em relação a um material radioativo) e também dos meios e oportunidade de contaminação. Dados demonstram que a maioria dos casos

reportados acontecem na produção primária, no entanto, o impacto dos casos que ocorrem durante o processamento e retalho dos produtos é notoriamente superior, com um maior número de fatalidades e danos. A adulteração, por vezes, é resultado de extorsão, que pode ser definida como atos executados para obter algo de valor para o perpetrador, como dinheiro ou influência, de uma pessoa ou organização através de força, intimidação ou atividades ilegais (Manning, 2019).

Em 1989, *Heinz Baby Food*, uma empresa de alimentos para bebés, viu-se obrigada a retirar lotes do mercado, valorizados em cerca de trinta milhões de libras, após a tentativa de extorsão de milhões de libras por parte de um detetive que contaminou os produtos com lixívia e lâminas de corte. Este incidente mostra a possibilidade de um indivíduo com conhecimentos dos procedimentos de uma investigação criminal poder contornar o sistema de defesa alimentar (Manning, 2019; The Independent, 1999).

Em 2014, a empresa *Fonterra* recebeu ameaças de contaminação de leite com pesticida 1080, a menos que o seu uso fosse interrompido pela empresa. Após investigação, foi descoberto o autor das ameaças, tratando-se de um empresário de um pesticida concorrente de 1080 com o intuito de manchar a reputação do mesmo. Como consequência disto, a empresa *Fonterra* desenvolveu um método de análise para a deteção do pesticida no leite, metodologia esta que foi utilizada nos meses consequentes como forma de validar a segurança alimentar dos produtos. Neste caso, realça-se a importância de abordar um incidente de defesa alimentar o mais breve possível e de desenvolver métodos de mitigação específicos para o problema em mão (Manhire, 2015; Manning, 2019).

#### ▪ **Terrorismo alimentar**

O terrorismo alimentar pode ser descrito como “a contaminação deliberada de alimentos, ou ameaça de contaminação, com agentes nocivos com o intuito de causar lesões ou mortes e disrupção na estabilidade social, económica ou política”. Desta forma, o terrorismo alimentar pode ter consequências graves a nível económico e da população, quer pela destruição de produto alimentar, recompensações monetárias a fornecedores e gastos hospitalares. Para além disso, estes atos alcançam impactos nacionais, pondo em causa sistemas políticos e de segurança, podendo instalar o medo e desconfiança na sociedade (Manning, 2019).

Como exemplo de terrorismo alimentar, na indústria *Kerry Foods* foram presos dois trabalhadores cujo plano incidia na contaminação de alimentos com peróxido de acetona e ricina, dois reagentes altamente tóxicos, tendo sido descobertos após sistemas de vigilância terem detetado buscas *online*

suspeitas. Com isto, foi descoberto que um dos trabalhadores possuía uma identificação falsa, mostrando a importância de verificar a verdadeira identidade dos trabalhadores aquando da sua contratação numa empresa (Manning, 2019; Stones, 2018).

- **Sabotagem industrial**

A sabotagem envolve a “destruição de bens ou infraestrutura afetando a capacidade de acesso, processamento, distribuição e utilização de produtos alimentares”, criando cenários em que as operações da indústria são afetadas, de modo a manchar a sua reputação. Neste contexto, é habitual estes atos surgirem de funcionários da própria empresa, descontentes com o seu cargo, por motivos de stress ou vingança, ou questões de baixa motivação. Assim, torna-se fundamental a implementação de sistemas que detetem antecipadamente indivíduos com maior tendência para cometerem sabotagem, geralmente pela análise dos seus comportamentos, acoplado à promoção do bem-estar e moral dos funcionários pela gestão de topo, criando uma cultura positiva e tomando decisões que não transmitam ideias de desigualdade (Manning, 2019).

- **Espionagem industrial**

A espionagem envolve o acesso não autorizado “a qualquer informação que a organização decida que não deve estar livremente disponível para pessoal externo, requerendo algum tipo de proteção moral ou legal”. No contexto industrial, consiste no uso de técnicas de espionagem a concorrentes comerciais, com o intuito de obter, por exemplo, informação de fornecedores, linhas de distribuição, receitas, formulações de produtos, patentes, *software*, entre outros (Manning, 2019).

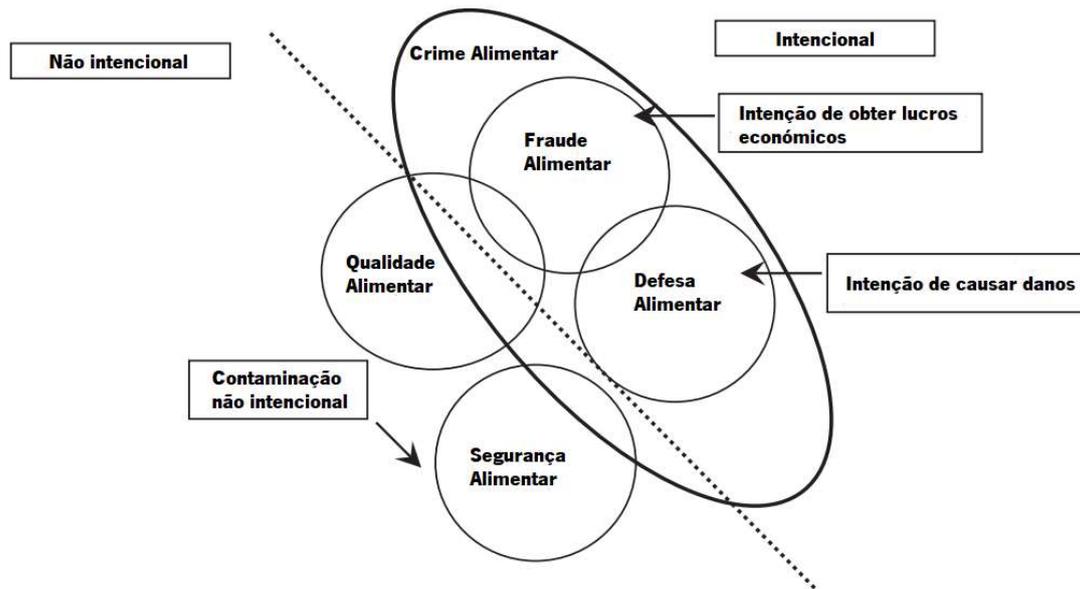
- **Ataques cibernéticos**

Os ataques cibernéticos têm adquirido maior destaque mais recentemente, dada a evolução tecnológica e a dependência cada vez mais acrescida em equipamentos eletrónicos e *softwares*. Tal como a espionagem, os ataques cibernéticos consistem no acesso a informação não autorizada, podendo alcançar todos os níveis da organização, através da decodificação de sistemas eletrónicos e *websites*, podendo ter motivações económicas, políticas ou ideológicas (Manning, 2019).

### **3.5. Relação entre Conceitos**

A **Figura 2** sumariza a relação entre os conceitos descritos, separando-os por intencionalidade dos atos que abordam. É possível compreender a conexão entre a fraude alimentar e defesa alimentar, que

lidam com situações criminais, sendo estas muitas vezes motivadas por várias razões simultaneamente, e por isso verifica-se a parcial sobreposição de ambas. Adicionalmente, o combate contras ambos os atos intencionais envolvem medidas de controlo semelhantes, como por exemplo o controlo e avaliação de fornecedores da organização. A interligação entre a fraude alimentar e qualidade alimentar é explicada por o papel de ambos na luta a favor da autenticidade e transparência dos produtos alimentares (Manning & Soon, 2016).



**Figura 2** Alterações intencionais e não intencionais a produtos alimentares abordadas por sistemas de controlo. Adaptada de Manning & Soon, 2016.

#### 4. Plano de Defesa Alimentar

A elaboração de um plano de defesa alimentar é essencial para assegurar a proteção dos produtos alimentares de adulterações intencionais e possíveis ataques contra a organização. Este plano tem um impacto direto na capacidade de ação e reação em situações graves, aumentando o nível de confiança e segurança dos funcionários, assim como a qualidade dos produtos e a lealdade dos consumidores. Para além disso, a documentação do mesmo auxilia na verificação e monitorização dos sistemas de vigilância e segurança que englobam todo os processos da empresa, permitindo a atualização e melhoria destes (Fredrickson, 2017).

Um plano de defesa alimentar não possui uma estrutura específica, podendo variar conforme a situação de cada empresa, tendo em conta diversos fatores como a localização e ambiente da empresa, a acessibilidade às instalações, os recursos disponíveis e a capacidade financeira, sendo necessário

realizar um estudo detalhado destes parâmetros para tornar o plano o mais efetivo possível. Apesar disto, existe uma ordenação de etapas recomendada pela FSIS para a criação do plano, assemelhando-se bastante à elaboração dum plano HACCP dados os princípios que os incorporam (FSIS, n.d.). Desta forma, é recomendado:

### **1) Nomeação de um responsável/equipa pela defesa alimentar**

É fundamental fazer a nomeação de um responsável, ou uma equipa responsável, que assuma as tarefas inerentes ao contexto da defesa alimentar. Para isso, é necessário a incorporação de funcionários de vários setores da empresa com diferentes funções, e que possuam conhecimento e experiência nesta área. Nesta equipa, deve constar um líder que fique encarregado de a coordenar, e que desenvolva, avalie e melhore todo o sistema.

### **2) Desenvolvimento do plano de defesa alimentar**

Nesta etapa, o plano é desenvolvido e documentado. No documento final, a informação que é necessária constar pode depender conforme a entidade que certifica a empresa e as exigências legais do país. No entanto, alguns dos critérios de devem ser obedecidos incluem:

- Definição da equipa de defesa alimentar com as suas responsabilidades, juntamente com o compromisso de gestão e sensibilização do pessoal.
- Elaboração de uma análise de perigos/ameaças e avaliação de risco em relação aos vários envolventes da empresa, como produtos e instalações.
- Identificação das vulnerabilidades da empresa e as medidas de mitigação a aplicar
- Formular um plano de resposta a emergências
- Criação de listas de verificação (*checklist*) para auxiliar a avaliação de possíveis lacunas e da conformidade da segurança e gestão de toda a envolvente da empresa.

### **3) Implementação do plano de defesa alimentar**

Aplicação das práticas de defesa alimentar discutidas e estabelecidas durante o desenvolvimento do plano, tendo em atenção o contexto real destas.

### **4) Testagem do plano de defesa alimentar**

É realizada a testagem periódica do sistema de defesa alimentar implementado, quer pela monitorização e validação de práticas, bem como pela simulação de incidentes e testes de penetração

de segurança, onde é planeado uma tentativa de ataque intencional ao produto/instalações com o intuito de avaliar possíveis pontos de melhoria no plano.

## **5) Avaliação e manutenção do plano de defesa alimentar**

A avaliação do plano de defesa alimentar tem como objetivo a verificação do estado do sistema e práticas implementadas, sendo esta feita periodicamente através de auditorias internas. Desta forma é possível se realizar a monitorização dos procedimentos, tal como pôr em prática medidas de melhoria contínua.

### **4.1. Vulnerabilidade**

Uma vulnerabilidade pode ser definida como uma componente física ou atributo operacional que torna uma entidade suscetível a exploração ou a um certo perigo. No contexto alimentar, uma empresa pode ser considerada vulnerável quando possui fraquezas na sua estrutura que facilitam a exposição a um determinado perigo ou ameaça, que pode colocar em risco os produtos alimentares, e por consequência, a saúde do consumidor (Huff, 2018).

Para a elaboração do plano de defesa alimentar, é essencial a deteção das vulnerabilidades da empresa, e também ter consciencializado alguns dos fatores que regem os atos de contaminação intencional dos produtos, sendo estes (FDA, n.d.-a):

- Agressores como: criminosos, com motivações profissionais pois retiram o seu rendimento deste tipo de atividades; fontes internas, como funcionários insatisfeitos, que atuam por vingança, satisfação própria ou chantagem; concorrentes movidos por questões económicas com o intuito de danificar a reputação da empresa; terroristas, com motivações ideológicas e políticas que procuram instalar o caos e medo na sociedade. que se aproveitam das fragilidades e falta de preparação das vítimas para atuar;
- Táticas utilizados pelos agressores para conseguirem entrar em contacto com os produtos. Um agressor pode recorrer: ao seu acesso legítimo às instalações, quando se trata de um funcionário; a um ataque externo, onde pode ocorrer a contaminação de uma matéria-prima enquanto é produzida ou transportada, assim como a contaminação do produto acabado após este ser dirigido para distribuição; à entrada forçada nas instalações, podendo ultrapassar as barreiras físicas instaladas

como portões com fechaduras ou muros; à entrada furtiva na empresa, podendo se disfarçar de colaborador ou visitante para ganhar acesso ao interior;

- Agentes de contaminação que os agressores utilizam. Os agentes podem ser divididos em agentes biológicos, químicos, físicos ou radiológicos, e possuem características que intervêm no seu poder de ação: toxicidade; período de incubação, que pode dificultar a ação interventiva quando pequeno; resistência a pH e atividade de água; historial de uso; disponibilidade no mercado. Neste contexto, é importante avaliar a facilidade de acesso aos mesmos, o raio de distribuição do produto contaminado e o potencial impacto que podem ter na saúde dos consumidores, ao nível da gravidade do efeito e transmissibilidade.

Deste modo, a aproveitamento das vulnerabilidades por parte dos agressores podem levar à adulteração dos produtos e causar danos a diferentes níveis no funcionamento e reputação da empresa, sendo essencial a deteção e definição de medidas de mitigação para cada uma destas vulnerabilidades.

Para a análise das suas vulnerabilidades, é fundamental compreender diversos fatores que podem tornar os seus produtos em maior risco de contaminação intencional (FDA, n.d.-a).

A existência de lotes de grande dimensão, quer durante a preparação, quer durante a sua disposição quando acabados, quer durante a sua distribuição, aumenta em grande escala o risco de adulteração simultânea de produtos. Para além disso, aumenta a possibilidade de consumo de um produto contaminado pelo consumidor, o que por consequência pode causar danos na saúde de um maior número de pessoas. Este problema também está relacionado com etapas de mistura uniforme de formulações, dado que a contaminação antes e durante o processo afeta todas as porções do produto que resultarão. O baixo tempo de prateleira dum produto, e por consequência a rápida compra e consumo, podem também aumentar o risco de contaminação, visto que o produto pode desaparecer rapidamente dos locais de venda e serem consumidos antes de as autoridades oficiais conseguirem identificar e reportar o problema.

No contexto das instalações, é necessário ter em conta a facilidade de acesso às matérias-primas, zona de produção e produto acabado, visto que é desta forma que a adulteração ocorrerá no interior da empresa. No exterior, a falta de meios de proteção físicos e de vigilância constante também aumentam o risco de entrada dos agressores, assim como a ausência de uma verificação rigorosa dos meios de transporte de matérias-primas e de produto acabado que circulam para o interior.

## **4.2. Medidas de mitigação**

Para reduzir e controlar a probabilidade de ocorrência de ameaças, é importante a implementação de medidas de mitigação. Estas podem ser consideradas medidas de mitigação gerais, que são aplicadas por norma na indústria alimentar e possuem uma eficácia universal contra todos os tipos de ameaça, e medidas de mitigação específicas, aplicadas no contexto da empresa para controlar as suas vulnerabilidades específicas (FDA, 2007b).

Existem inúmeras medidas que podem ser aplicadas (FDA, n.d.-a). De um modo geral, a formação do staff de gestão e dos funcionários sobre a política e cultura de segurança alimentar é um dos pontos-chave para promover a defesa alimentar, visto que educa no modo de ação, prevenção e correção perante atos de tentativa e sucesso de contaminação intencional dos produtos. Adicionalmente, recomenda-se fazer uma monitorização periódica dos sistemas de segurança, assim como a verificação rotineira com o intuito de detetar um possível ato criminoso, e questionar os funcionários do seu estado de saúde, visto que estes, nomeadamente staff da zona de produção e responsáveis pela análise sensorial dos produtos, têm contacto direto com os produtos.

Dada a possibilidade de adulteração no exterior da empresa, é necessário implementar medidas de controlo. Assim, recomenda-se apenas aceitar contratos com fornecedores de confiança, que ponham em prática planos de segurança alimentar contra na sua produção, e executar inspeções na receção das matérias-primas. Estas medidas aplicam-se também à distribuição, pois trata-se também de um ponto suscetível a adulteração. Para isso, é importante realizar-se a inspeção detalhada dos lotes que saem da empresa, tendo em atenção a sua documentação e rotulagem (FDA, n.d.-a).

Para controlar a entrada forçada e furtiva de indivíduos com intenções maliciosas, existem várias medidas gerais que se podem aplicar. A vedação completa das instalações, com muros e portões com fechaduras e sistemas eletrónicos instalados, a videovigilância das entradas, a proteção e reforço de janelas, a instalação de alarmes, o registo detalhado de todas as visitas, um sistema de identificação dos funcionários (como cartões eletrónicos), o acesso restrito a áreas de cargas, descargas e serviços de água, gás e eletricidade, e sua devida sinalização, são alguns exemplos de medidas a aplicar (FDA, n.d.-a).

No contexto de controlar vulnerabilidades relacionadas com fontes internas, é importante supervisionar os funcionários da empresa. Muitas vezes, os comportamentos dos funcionários podem ser tomados como indícios de um ataque, como: chegada antecipada e saída tardia; acesso a áreas e informação fora da sua função; questões sensíveis. Com isto, é importante analisar o histórico destes

indivíduos, bem como verificar quem deve estar a trabalhar e onde, restringir o acesso a zonas de sensíveis, nomeadamente, zonas de contacto com os produtos, e restringir o uso de itens pessoais dentro do ambiente de indústria (FDA, n.d.-a).

### **4.3. Sistemas/Programas de avaliação de vulnerabilidade e ameaça**

A aplicação de um sistema de defesa alimentar pode trazer vários desafios a uma empresa, visto que os processos de análise de ameaças, vulnerabilidades e aplicação de medidas de mitigação são tarefas árduas e que requerem a máxima atenção e organização. Desta forma, existem sistemas de avaliação de ameaças e vulnerabilidades, desenhadas para auxiliar a implementação de planos de defesa alimentar.

#### **4.3.1. HACCPD (*Hazard Analysis Critical Control and Defense Points*)**

O sistema *Hazard Analysis Critical Control and Defense Points* (HACCPD) trata-se de uma extensão do plano HACCP, combinando aspetos da análise preventiva da segurança alimentar, através de pontos críticos de controlo, com o contexto de vulnerabilidades e contaminação intencional retratada na defesa alimentar. A principal vantagem deste sistema provem do largo conhecimento já existente do plano HACCP, bem como a seu espetro de ação na indústria alimentar, tornando-o, assim, bastante acessível para organizações com este plano já aplicado. Deste modo, a implementação do HACCPD envolve, em primeiro lugar, a construção e aplicação do plano HACCP, como descrito num capítulo anterior, acrescentando três etapas consequentes que retratam o elemento de defesa alimentar do sistema, sendo estas: a determinação dos pontos críticos de defesa do processo; definição dos métodos de mitigação; testagem, avaliação e manutenção do plano de defesa alimentar (Yoe & Schwartz, n.d.).

#### **4.3.2. TACCP (*Threat Assessment Critical Control Points*)**

O *Threat Assessment Critical Control Points* (TACCP) é sistema referido na PAS 96:2017, que o descreve como um ponto de partida para a análise sistemática de ameaças numa indústria alimentar, ou como parte dum esquema de processos de gestão de risco, sendo escolhido pelo GFSI como um sistema ideal para a construção de um plano de defesa alimentar (Manning, 2019). O foco principal do TACCP incide na prevenção de atos de contaminação intencional de produto, através da avaliação de ameaças, vulnerabilidades e definição de medidas de controlo e mitigação matérias-primas, produtos

acabados, instalações, fornecedores e distribuidores. Apesar do foco deste sistema incidir-se sobre a defesa alimentar, também se torna numa ferramenta para combater os atos de adulteração retratados na fraude alimentar (British Standards Institution et al., 2017).

Tal como o HACCP, este sistema tem como base o plano HACCP, podendo deste modo ser aplicado facilmente em toda indústria alimentar, independente da dimensão da empresa. Deste modo, é necessário a criação de uma equipa TACCP, com competências específicas na área da defesa alimentar, bem como a definição do âmbito do projeto. O passo seguinte envolve a identificação dos ameaças e perigos que a empresa pode estar exposta, com especial atenção na diferenciação de ameaças para os produtos das ameaças para as instalações, negócio e reputação. Neste ponto, é essencial realizar-se uma análise de risco e vulnerabilidade com o intuito de categorizar os pontos em que é necessário fazer um controlo mais rigoroso. Para isso, pode se recorrer a uma matriz de risco, como a **Figura 3**, de modo a quantificar o grau de ameaça que está associado a cada ponto, variando de uma ameaça nula a uma ameaça muito elevada. Na caracterização das vulnerabilidades, a equipa responsável deve ter em conta questões como: “Quem nos pode atacar?”; “Como o farão?”; “Onde somos vulneráveis?”; “Como os podemos travar?”(British Standards Institution. et al., 2017).

Impacto	5					A
	4		C		B	
	3					
	2	E		D		
	1					
		1	2	3	4	5
	Probabilidade					
Risco muito elevado		A				
Risco elevado		B				
Risco moderado		C				
Risco baixo		D				
Risco negligível		E				

**Figura 3** Modelo de matriz de risco fornecido pelo guia PAS 96:2017. Adaptada de British Standards Institution. et al., 2017.

Por último, é necessário aplicar as medidas preventivas e de mitigação para as vulnerabilidades detetadas, e desenvolver um plano de emergência para incidentes graves. Este plano visa proteger simultaneamente os produtos, funcionários, consumidores e a reputação da empresa, definindo como

atuar em caso de ataque, auxiliando na deteção dos infratores e evitando a incidência de tais acontecimentos. Todo o plano de defesa alimentar deve, por fim, estar corretamente documentado, e ser adotada medidas de melhoria contínua do mesmo (British Standards Institution. et al., 2017).

#### **4.3.3. CARVER+Shock**

Outra ferramenta de análise de vulnerabilidade e risco é o CARVER+Shock, desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos EUA e FDA, para aplicação na infraestrutura alimentar nacional, bem como nas empresas norte americanas do setor agroalimentar, após os ataques terroristas de 11 de setembro (FDA, 2009). O destaque deste sistema é o facto de permitir aos utilizadores pensarem como um dos atacantes, questionando-os “como”, “quando”, e “onde” atuaria se tivesse a intenção de causar danos na empresa, auxiliando na deteção dos pontos mais vulneráveis da empresa e como um ataque poderá ser planeado. Desta forma, a empresa consegue concentrar-se nos pontos mais fracos e desenvolver métodos de mitigação mais rigorosos (Manning, 2019).

O sistema CARVER+Shock baseia-se fundamentalmente numa ferramenta militar de avaliação de suscetibilidades, analisando (Yoe & Schwartz, n.d.):

- **Criticidade (C):** medição do impacto na saúde pública e na economia resultante dum ataque, relacionada com o tamanho do lote e sua rede de distribuição;
- **Acessibilidade (A):** possibilidade de acesso físico ao alvo e conseqüente fuga do atacante sem ser identificado, independentemente da probabilidade de sucesso da introdução do agente de ameaça;
- **Recuperabilidade (R):** a capacidade (tempo) de recuperação do normal funcionamento do sistema perante um ataque, tendo em conta o tempo para assumir a normal produtividade afetada pela redução no número de vendas;
- **Vulnerabilidade (V):** facilidade de execução de um ataque, ou seja, a possibilidade de introdução dum agente contaminante numa quantidade suficiente para causar danos e resistir as etapas de controlo e atingir os consumidores;
- **Efeito (E):** perda direta na consequência dum ataque, medida através das perdas de produtividade do sistema danificado;
- **Reconhecimento (R):** medição da facilidade de identificação do alvo pelo atacante;
- **Shock:** critério recentemente adicionado ao sistema, que retrata a combinação dos impactos económicos, de saúde e psicológicos resultantes de um ataque bem-sucedido. O impacto de saúde

está relacionado com a mortalidade e lesões provocadas, que está indiretamente conectado com o impacto psicológico e económico devido à perda de confiança do público no sistema de proteção.

Para a implementação deste sistema de defesa alimentar, é necessário seguir um procedimento muito semelhante ao plano HACCP, apesar da denominação das etapas divergir (FDA, 2009). Deste modo, é necessário:

- 1)** Estabelecimento de parâmetros, como a descrição da atividade, dos critérios de avaliação, da cadeia de produção e produtos resultantes e os objetivos, de modo a auxiliar todo o processo de criação do sistema;
- 2)** Formação de uma equipa responsável por desenvolver o plano, que irá ter como função a aplicação do método CARVER+Shock para cada ponto relevante da infraestrutura da empresa. Para isso, será necessário esta ser composta por indivíduos com largo conhecimento nas áreas da segurança alimentar, microbiologia, toxicologia, ciência alimentar, entre outras;
- 3)** Elaboração de um fluxograma detalhado de toda a cadeia alimentar, tendo em conta todos os processos que envolvem a infraestrutura da empresa, como a receção e armazenamento de matérias-primas, etapas de processamento, armazenamento de produto acabado e sua distribuição, subsistemas, instalações e pontos críticos;
- 4)** Atribuição de pontuação a cada etapa em função de cada atributo do modelo CARVER+Shock. Os atributos acima descritos são avaliados numa escala crescente de 1 a 10, onde os valores maiores correspondem a uma maior atratividade para um ataque, ou seja, maior suscetibilidade, sendo necessária a sua justificação. Após a soma dos sete atributos para uma etapa, obtém-se um valor global correspondente à vulnerabilidade desse ponto, que é posteriormente comparado com as outras etapas, de modo a identificar as áreas mais críticas;
- 5)** Aplicação dos resultados, onde se desenvolvem, com base nos conhecimentos obtidos, medidas de mitigação com vista a reduzir a suscetibilidade dos pontos mais críticos.

#### **4.3.4. Programas, Formações e *Software***

Organizações, como o FDA, disponibilizam alguns programas e *software* de apoio para a educação, prevenção, resposta e recuperação nas indústrias contra os atos de adulteração. Estes programas variam na sua complexidade e dimensão, sendo possível encontrar ferramentas adequadas para qualquer empresa (FDA, n.d.-c). Para além disso, criaram-se iniciativas com o intuito de formar quem os

funcionários quer a gestão de topo sobre a temática da defesa alimentar (Bashura, 2020). Alguns exemplos de programas serão referidos agora:

- **Food Defense Mitigations Strategies Database (FDMSD):** um banco de dados de medidas preventivas aplicáveis para combater atos de contaminação alimentar intencional, criado pela cooperação de órgãos governamentais e representantes da indústria alimentar. Esta ferramenta pode ser utilizada como um ponto de partida para o desenvolvimento de métodos de mitigação através de exemplos de medidas generalizadas para qualquer empresa (FDA, n.d.-e);
- **Food Defense Plan Builder:** uma ferramenta de auxílio na construção de um plano de defesa específico para as empresas, englobando diversos programas, guias e recursos disponibilizados pelo FDA. Este software pretende servir de suplemento ao normal treino, educação e experiência necessária para a implementação de um plano de defesa alimentar segundo os habituais modelos utilizados (FDA, n.d.-f);
- **Iniciativa ALERT:** programa de consciencialização de proprietários de empresas alimentares, fornecendo diretrizes para a proteção contra atos de adulteração através da construção dum plano de defesa alimentar. O acrónimo *ALERT* pode ser desconstruído em: Assegurar (*Assure*) que os ingredientes e matérias-primas são de fonte segura; Cuidar (*Look after*) da segurança dos produtos na empresa; conhecimento dos Funcionários (*Employees*) da empresa; capacidade de fornecer Relatórios (*Report*) sobre o controlo dos produtos; procedimento a adotar em caso de Ameaça (*Threat*) (Barringer, 2007; FDA, n.d.-d);
- **Employees FIRST:** um movimento direcionado para os operadores da indústria alimentar, aumentando a consciência destes para o contexto da defesa alimentar. O acrónimo *FIRST* representa: Seguir (*Follow*) os procedimentos do plano de defesa alimentar; Inspeccionar (*Inspect*) a área de trabalho e áreas adjacentes; Reconhecer (*Recognize*) situações incomuns; Garantir (*Secure*) a segurança dos produtos; Reportar (*Tell*) a gestão na ocorrência de situações invulgares (FDA, n.d.-b);

## 5. Sistema de certificação

No ano de 2000, no seguimento de vários incidentes reportados na década antecedente que colocaram em causa a segurança alimentar da indústria agroalimentar, como os surtos de *Listeria monocytogenes*, foi criado o sistema GFSI, resultado duma colaboração entre responsáveis pela indústria, retalho, distribuição e prestadores de serviço deste setor. Esta iniciativa veio combater os

problemas associados com segurança alimentar que persistiam na indústria, fruto da desregulação dos sistemas implementados nas empresas que seguiam regras e diretrizes internas, dificultando o trabalho de auditorias e consistência nos resultados. Desta forma, surgiu a ambição de reforçar e harmonizar os sistemas de segurança alimentar com o intuito de alimentar a crescente população global e desenvolver mercados com alimentos seguros, seja qual for a localização do consumidor no mundo. Através deste foco na harmonização, formação e criação de parcerias, a visão do GFSI reflete-se num mundo onde (GFSI, n.d.-a):

- Os consumidores têm confiança na segurança dos alimentos que compram e alimentam as suas famílias;
- Todos os intervenientes envolvidos nos processos que levam os produtos do “Prado ao Prato” compreendam as suas responsabilidades para assegurar a segurança dos alimentos;
- Organizações e governos trabalhem em sintonia de modo a oferecer produtos seguros;
- Empresas pequenas e locais possam crescer, garantindo padrões internacionais de segurança;
- Auditores de segurança alimentar tenham proficiência e objetivos consistentes;
- Os sistemas de certificação e padronização ofereçam controlos eficientes e sem se duplicarem.

O sistema GFSI não é responsável pela certificação de sistemas de segurança, mas reúne um conjunto de programas de certificação reconhecidos que satisfazem os seus requisitos de avaliação comparativa documentados, metodologia adotada com o objetivo de determinar equivalências entre programas de certificar e manter a flexibilidade de escolha. Desta forma, existem atualmente vários referenciais aprovados pelo GFSI (GFSI, n.d.-b):

- BRC: *Global Standard for Food Safety* 8ª Edição; *Global Standard for Packaging and Packaging Materials* 6ª Edição; *Global Standard for Agents and Brokers* 2ª Edição; *Global Standard for Storage and Distribution* 4ª Edição;
- *CanadaGAP (Canadian Horticultural Council On-Farm Food Safety Program)* v8;
- *Freshcare FSQ* Edição 4.2;
- FSSC 22000 v5.1 (baseado nos requisitos de ISO 22000);
- *Global Aquaculture Alliance Seafood - Seafood Processing Standard* Versão 5.1;
- *Global Red Meat Standard*;
- GLOBALG.A.P.: *Integrated Farm Assurance Scheme* v5.4; *Harmonized Produce Safety Standard (HPSS)* v1.2; *Produce Handling Assurance Standard (PHA)* v1.2;
- *International Featured Standards IFS: Food* v7; *Logistics* v2.2; *Broker* v3; *PACsecure* v1.1;

- *Japan Food Safety Management Association JFS-C v 3.0;*
- *Japan GAP Foundation ASIAGAP Versão 2.3;*
- *PrimusGFS Standard Versão 3.2;*
- *SQF Safe Quality Food Code 9ª Edição.*

### **5.1. BRC Global Standard for Food Safety 8ª Edição**

O referencial BRC foi originalmente criado em 1988 através da colaboração de um grupo de retalhistas, fabricantes e representantes de organismos de certificação, tendo sido atualizado em intervalos de tempo regulares de modo a integrar novas ideologias de segurança alimentar, alcançando reconhecimento mundial. O BRC apresenta vários sistemas aprovados pelo GFSI, sendo alguns destes referenciais referentes a produção de embalagens, armazenamento e distribuição, no entanto, será aprofundado o referencial de segurança alimentar (BRCGS, n.d.).

Este referencial proporciona um modelo para as empresas do setor alimentar, auxiliando na produção de alimentos seguros e no controlo da qualidade, de modo a satisfazer os requisitos dos consumidores, juntamente com os requisitos de avaliação de retalhistas e prestadores de serviços na criação de parcerias. O modelo foi desenvolvido para especificar os critérios operacionais de segurança e qualidade que devem ser implementados na organização para cumprir as obrigações legais e proteger o consumidor, permitindo a avaliação destes mesmos critérios por um organismo de certificação (BRC, n.d.).

O referencial de segurança alimentar encontra-se atualmente na sua 8ª edição, representando uma evolução dos conceitos de versões anteriores e mantendo a ênfase no comprometimento da gestão de topo, na aplicação de um sistema de segurança baseado nos princípios HACCP e na garantia de uma gestão da qualidade. Para além disso, o objetivo desta edição continua na orientação das auditorias no sentido da implementação de boas práticas de produção, com destaque para as áreas que regularmente resultam em devoluções e cancelamentos. Esta nova edição incide o seu foco em alguns novos pontos (BRCGS, 2018):

- Encorajar o desenvolvimento de uma cultura de segurança dos produtos;
- Expandir os requisitos de monitorização ambiental;
- Encorajar o desenvolvimento de sistemas de segurança e de defesa alimentar;
- Clarificar requisitos sobre zonas de risco de produção, cuidados intensivos e cuidados ambientais;

- Proporcionar clarificações para produção de alimentação para animais de estimação;
- Garantir o cumprimento dos requisitos da GFSI.

A adoção desta norma traz inúmeros benefícios para a organização que a implementa, visto ser um referencial que (BRCS, 2018):

- É aprovado pelo GFSI, proporcionando relatórios e certificação aceite pelos clientes, reduzindo tempo gasto e custos monetários;
- Permite a avaliação independente e credível dos sistemas através da acreditação por uma entidade certificadora;
- Colocação das empresas certificados no relatório do BRC *Global Standards*, aumentando o seu reconhecimento e utilização do seu logotipo;
- Abrange áreas de segurança, qualidade, integridade e legalidade alimentar;
- Aborda parte dos requisitos legislativos dos produtores e seus clientes;
- Permite às empresas garantir que os fornecedores seguem boas práticas de segurança alimentar;
- Fornece várias opções de auditoria, como auditorias anunciadas e não anunciadas, para satisfazer as necessidades de clientes e mostrar maturidade no sistema de segurança implementado;
- Requer a implementação de medidas corretivas a não-conformidades e uma análise de causa para identificar medidas preventivas antes da certificação.

#### **5.1.1. Âmbito**

O *Global Standard for Food Safety* descreve os requisitos para a produção, processamento e embalagem de (BRCS, 2018):

- Alimentos processados, de marca própria ou de cliente;
- Matérias-primas e ingredientes para uso de serviços, *catering* e fabricantes alimentares;
- Produção primária de frutos e vegetais;
- Alimentos para animais de estimação.

Esta certificação apenas se destina a produtos que tenham sido produzidos ou preparados no local onde decorre a auditoria, incluindo armazéns que estejam sobre o controlo direto da gestão do local de produção, não abrangendo qualquer produto que seja produzido fora das instalações auditadas.

### **5.1.2. Requisitos**

A estrutura da norma está dividida em quatro partes, com um total de dez anexos adicionais. A segunda parte diz respeito aos requisitos de cumprimento obrigatório que devem ser implementados com o intuito de obter certificação. Estes requisitos encontram-se categorizados em nove grupos (BRCS, 2018):

- 1)** Compromisso da gestão de topo;
- 2)** Plano de segurança alimentar – HACCP;
- 3)** Sistema de segurança alimentar e gestão da qualidade;
- 4)** Normas da unidade;
- 5)** Controlo do produto;
- 6)** Controlo do processo;
- 7)** Pessoal;
- 8)** Zonas de produção de alto risco, cuidados intensivos e cuidados ambientais;
- 9)** Requisitos para produtos negociados.

No início de cada secção, está descrita uma declaração de intenção, detalhando o resultado esperado da conformidade dos requisitos descritos, sendo de cariz obrigatório visto que faz parte do procedimento da auditoria.

Na norma, existem também requisitos que são denominados de “fundamentais”, representados com uma estrela, sendo considerados sistemas cruciais para a infraestrutura e operacionalidade de um sistema efetivo de qualidade e segurança alimentar. O não cumprimento da declaração de intenção dum destes requisitos (como uma não conformidade maior) leva a não certificação numa auditoria inicial ou à remoção da certificação em auditorias consequentes, e necessitará de uma nova auditoria completa para recuperar a conformidade da norma. Os requisitos caracterizados como fundamentais podem se encontrar em baixo (BRCS, 2018):

- Compromisso da Gestão de Topo e Melhoria Continua (Cláusula 1.1);
- O Plano de Segurança Alimentar – HACCP (Cláusula 2);
- Auditorias Internas (Cláusula 3.4);
- Gestão de Fornecedores de Matéria-prima e Embalagem (Cláusula 3.5.1);
- Ações Corretivas e Preventivas (Cláusula 3.7);
- Rastreabilidade (Cláusula 3.9);
- Layout, Fluxograma do Produto e Segregação (Cláusula 4.3);

- Serviço de Limpeza e Higiene (Cláusula 4.11);
- Gestão de Alergénios (Cláusula 5.3);
- Controlo das Operações (Cláusula 6.1);
- Controlo de Rotulagem e Embalagem (Cláusula 6.2);
- Formação: Áreas de Manuseamento de Matéria-prima, Preparação, Processamento, Embalagem e Armazenamento (Cláusula 7.1.).

#### **5.1.2.1. Cláusula 4.2 – Segurança da unidade e defesa alimentar**

A cláusula 4.2 da *Global Standard for Food Safety* retrata as medidas necessárias para proteger os produtos, instalações e marcas de atos maliciosos enquanto estiverem sob o controlo da empresa. Portanto, os sistemas de segurança devem estar implementados para limitar e controlar o acesso às áreas externas das instalações, edifícios e produtos. Sempre que possível, a empresa deve manter um registo de todos os visitantes das instalações, incluindo nome, empresa, data, hora de entrada e saída, bem como o objetivo da visita.

Os requisitos referentes a esta norma estão representados na **Figura 4**. A avaliação da ameaça deve considerar as ameaças externas (por exemplo, indivíduos ou organizações que obtêm acesso não autorizado a instalações, edifício ou produtos) e ameaças internas, como adulteração maliciosa por funcionários autorizados a estar no local. Cada área (por exemplo, armazéns, áreas de processamento e áreas de armazenamento externo) precisam ser avaliadas relativamente a condição de vulnerabilidade do produto à contaminação. Áreas sensíveis ou restritas, como áreas de produto aberto, provavelmente serão as mais vulneráveis, enquanto a vulnerabilidade do produto embalado dependerá da natureza da embalagem. Detalhes de sistemas de Tecnologia da Informação e proteção de dados também devem ser incluídos na avaliação (BRCGS, 2018).

A saída da avaliação de ameaças deve ser um plano de avaliação de ameaças, que detalha os riscos identificados e as estratégias de mitigação (cláusulas 4.2.2 e 4.2.3). O plano de avaliação de ameaças do local pode resultar na necessidade de tomar medidas adicionais para reduzir o risco de matérias-primas ou produtos. Isso pode incluir verificações extra ou testes quando as matérias-primas são entregues, ou pacotes adicionais com evidência de adulteração em paletes. Idealmente, os controlos usados devem impedir que a ameaça ocorra; no entanto, quando isso não for possível, os controlos devem reduzir o risco e usar evidência de violação para que atividades mal-intencionadas possam ser

vistas e tratadas em tempo útil, antes que se torne um problema de segurança do produto. Seja qual for a medida, ela deve ser apropriada e validada para garantir que seja eficaz (BRCGS, 2018).

O auditor espera ver o plano documentado (cláusula 4.2.1) e a metodologia para determinar quais produtos, materiais ou áreas que requerem controlo adicional. As medidas e procedimentos adicionais devem ser documentados e o auditor espera ver essas medidas em ação no momento da auditoria (BRCGS, 2018).

CLÁUSULA	REQUISITOS
4.2.1	<p>A empresa deve realizar uma avaliação de risco documentada (avaliação de ameaças) dos riscos potenciais aos produtos de qualquer tentativa deliberada de infligir contaminação ou dano. Esta avaliação de ameaças deve incluir ameaças internas e externas.</p> <p>A saída dessa avaliação deve ser um plano de avaliação de ameaças documentado. Este plano deve ser mantido sob revisão para refletir as mudanças nas circunstâncias e a inteligência de mercado. Deve ser revisto formalmente, pelo menos anualmente, e sempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um novo risco surge (por exemplo, uma nova ameaça é divulgada ou identificada)</li> <li>• Ocorre um incidente, em que a segurança do produto ou a defesa de alimentos está implicada.</li> </ul>
4.2.2	<p>Quando matérias-primas ou produtos são identificados como sendo de risco particular, o plano de avaliação de ameaças deve incluir controles para mitigar esses riscos. Quando a prevenção não for suficiente ou possível, devem existir sistemas para identificar qualquer adulteração.</p> <p>Esses controles devem ser monitorados, os resultados documentados e os controles revisados pelo menos anualmente.</p>
4.2.3	<p>As áreas onde um risco significativo é identificado devem ser definidas, monitoradas e controladas. Estas devem incluir armazenamento externo e pontos de entrada de produtos e matérias-primas (incluindo embalagens).</p> <p>Devem existir políticas e sistemas para garantir que apenas pessoal autorizado tenha acesso às áreas de produção e armazenamento, e que o acesso a planta pelos funcionários, contratados e visitantes seja controlado. Um sistema de registo de visitantes deve estar implementado.</p> <p>O pessoal deve ser treinado em procedimentos de segurança da planta e defesa de alimentos.</p>
4.2.4	<p>Onde exigido pela legislação, a empresa deve manter apropriados registos junto as autoridades relevantes.</p>

**Figura 4** Requisitos da cláusula 4.2 da Global Standard for Food Safety 8ª Edição. Adaptada de BRC Global Standards, 2018

Em relação ao acesso restrito, o requisito básico é que apenas o pessoal autorizado deve ter acesso às áreas de produção e armazenamento, bem como restrições de acesso a áreas onde materiais sensíveis são armazenados (por exemplo, laboratórios, áreas de manutenção ou áreas de armazenamento de documentos). Todos os funcionários devem ser treinados nos procedimentos de segurança da empresa e fazer parte dos arranjos de segurança. Eles devem ser encorajados a investigar ou denunciar pessoas desconhecidas nas instalações (BRCGS, 2018).

A cláusula 4.2.4 retrata os registos de locais de produção de alimentos em países, estados ou territórios onde há uma exigência legal de registar instalações como locais de produção de alimentos,

deve haver prova documental de que o local foi devidamente registado (por exemplo, inclui o requisito do Regulamento CE No. 852/2004 sobre Higiene de Alimentos, Artigo 6) (BRCGS, 2018).

### **5.1.3. Auditoria e Certificação**

Para a realização de auditorias, a organização deve optar pela categoria de auditoria que mais se adequa à sua situação, visto que os processos, datas, e métodos de avaliação e certificação diferem conforme o programa. Deste modo, as auditorias podem ser anunciadas ou sem agendamento. As auditorias agendadas estão disponíveis para empresas já certificadas ou recentemente certificadas, sendo planeadas em conjunto com o organismo de certificação, enquanto as não agendadas podem ser escolhidas por qualquer empresa, certificada ou não, com o intuito de mostrar uma maior maturidade dos sistemas de qualidade implementados (BRCGS, 2018).

O processo de certificação engloba várias etapas importantes:

- 1) Familiarização com o referencial:** aceder e estudar os requisitos da norma *Global Safety for Food Safety* e relacionar com a situação da empresa;
- 2) Preparação da auditoria:** fazer uma autoavaliação preliminar da conformidade com os requisitos, seleccionar do tipo de auditoria e organismo certificador, e definir o objetivo da auditoria;
- 3) Planeamento da auditoria:** assegurar a disponibilidade da informação e pessoal apropriados para a auditoria, fornecer informação necessária ao organismo de certificação bem como definir data e duração da auditoria;
- 4) Realização da auditoria:** reunião de abertura; inspeção das instalações; revisão de documentação; desafios de rastreabilidade; análise de rotulagem; revisão da inspeção de produção; revisão final e reunião de fecho, onde se discutem não conformidades;
- 5) Não conformidades e ações corretivas:** aplicação de ações corretivas num período de 28 dias, sendo esta revista pelo organismo de certificação e atribuída uma classificação à empresa.

As não conformidades podem ser categorizadas em três níveis, conforme o julgamento objetivo do risco e severidades destas feito durante a auditoria (BRCGS, 2018):

- **Crítica:** falha crítica no cumprimento de segurança alimentar ou uma questão jurídica;
- **Maior:** falha substancial no cumprimento das exigências de uma declaração de intenção, ou de uma das normas do referencial, ou numa situação de dúvida em relação à conformidade de um produto;

- **Menor:** não implementação completa de uma norma, mas sem indícios de não conformidade do produto.

Com base no número e nível de não conformidades detetadas numa auditoria, é atribuída uma classificação à empresa, que ditará o nível de cumprimento da norma e a frequência de auditorias futuras, variando de forma crescente de uma classificação D a AA (numa auditoria anunciada) ou de D+ a AA+ (numa auditoria não anunciada). **Na Figura 5** estão apresentados os diferentes critérios de classificação, ações requeridas e as respetivas frequências de auditorias futuras.

NOTA		CRÍTICA	MAIOR	MENOR	AÇÃO CORRETIVA	FREQUÊNCIA DE AUDITORIA
ANUNCIADA	NÃO ANUNCIADA					
AA	AA+			5 ou menos	Evidência objetiva dentro de 28 dias	12 meses
A	A+			6–10		
B	B+			11–16		
B	B+		1	10 ou menos	Evidência objetiva dentro de 28 dias	6 meses
C	C+			17–24		
C	C+		1	11–16		
C	C+		2	10 ou menos	Nova visita necessário dentro de 28 dias	6 meses
D	D+			25–30		
D	D+		1	17–24		
D	D+		2	11–16	Certificado não atribuído. Nova auditoria necessária.	
Não certificado		1 ou mais				
				31 ou mais		
			1	25 ou mais		
			2	17 ou mais		
			3 ou mais			

Células sombreadas significam zero não-conformidades

**Figura 5** Sumário dos critérios de classificação, ações requeridas e frequência de auditorias da *Global Standard for Food Safety 8ª Edição*. Adaptada de *BRC Global Standards, 2018*.

### III. METODOLOGIA DE PREPARAÇÃO PARA A AVALIAÇÃO DO PLANO DE DEFESA ALIMENTAR

#### 1. Processo de integração e compreensão do funcionamento da empresa

Como forma de preparação para a avaliação e melhoria do plano de defesa alimentar, realizou-se, inicialmente, o acompanhamento da execução de diversas tarefas da responsabilidade do Departamento de Controlo e Qualidade, sendo posteriormente parte dessas tarefas realizadas autonomamente. Desta etapa do projeto de estágio proveio um melhor esclarecimento do funcionamento da empresa, sobretudo do método de trabalho do setor de Controlo e Qualidade, permitindo a aquisição de informação de uma forma mais prática e dinâmica. As principais tarefas desempenhadas englobavam os cargos do Técnico de Controlo da empresa.

##### 1.1. Inspeção de produto acabado

Na inspeção de produto acabado, são analisadas amostras de todos os produtos fabricados na empresa para verificar a sua conformidade com os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais definidos, e dessa forma assegurar a sua correta e segura transferência para armazém de expedição. Alguns dos parâmetros avaliados relacionadas com a segurança do produto incluem o pH, grau Brix (correspondente à percentagem de açúcares no produto) e atividade de água ( $a_w$ ), enquanto análises de consistência e percentagem de fruta avaliam os parâmetros sensoriais, e por isso, estão interligados com a qualidade do produto. Após a realização dos diversos testes, os valores obtidos são comparados a parâmetros de referência associados a cada referência de produto, que foram definidos consoante os estudos feitos pelo Departamento de I&D e pelas exigências dos clientes. A **Figura 6** representa parte de uma folha de inspeção utilizada durante uma inspeção de produto acabado.

Para além das amostras analisadas no laboratório de controlo, é também da responsabilidade do técnico a verificação da integridade dos produtos *in loco*, devido à possibilidade de ocorrência de situações exclusivamente detetadas nas embalagens de produto final, assim como o correto acondicionamento dos lotes. Adicionalmente, é responsável por preparar e supervisionar as provas sensoriais dos produtos finais, obtendo informação adicional que deve interpretar e considerar na sua avaliação da conformidade do produto.

Com a inspeção de produto acabado, foi possível compreender sobretudo a importância do papel do controlo na empresa, visto esta estar interligado a diversas das etapas de fabrico dos produtos finais, detetando possíveis não conformidades e de onde estão a surgir, e ditando se um produto é considerado

minimamente seguro e de qualidade para poder ser distribuído. Desta forma, tornou-se num passo importante para melhor conhecer o funcionamento da empresa, do papel de alguns colaboradores e, especialmente, desenvolver capacidades de deteção de problemas na cadeia de produção, bem como de pontos a melhorar em relação à conduta de defesa alimentar ligada ao processo de fabrico e acondicionamento de produto acabado.

Produto	Lote	Parâmetros								Data Validade	
		aW	°Brix	pH		Visco. Amostra	Visco. Balde	Teste Alvo	Retidos		Pantone
			61 67	5,5	6,1	0,5	2,5			140 PC 140 PC	28.02.2023
			39 45	3,5	4,1	0,0	1,0		33 53	comparar 122 PC	31.10.2022
			39 45	3,5	4,1	0,0	1,0		33 53	comparar 122 PC	31.10.2022
			50 70	5,2	5,6	0,0	0,0			469 PC 161 PC	31.10.2022
			64 70	5,1	5,7	0,0	2,0	0,00 0,00	0,00 2,00	132 PC 125 PC	31.05.2022
			66 70	3,2	3,6	0,0	0,5			141 PC 1225 PC	28.02.2023
			65 71	5,0	5,8	0,2	2,2			1255 465	28.02.2023

**Figura 6** Exemplo de uma folha de inspeção de produto acabado. Fonte: Própria.

## 1.2. Verificação de matérias-primas

Outra das principais funções do técnico de controlo reside na inspeção de matérias-primas após a sua entrada em armazém. Para a verificação das matérias-primas, é necessária a consulta da Ficha Técnica correspondente ao produto, onde dita as especificações físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, juntamente com o método de embalagem e acondicionamento do mesmo, assim como o Boletim de Análise realizado pelo fornecedor que acompanha os documentos de receção, para comparar os valores e características definidas com as características observadas e analisadas *in loco*.

Adicionalmente, o técnico reavalia matérias-primas armazenadas dentro da empresa que já se encontrem próximas da data-limite de validade. A metodologia para esta inspeção é semelhante à da verificação das mesmas matérias-primas durante a sua receção, comparando as características do produto com as especificações da Ficha Técnica, tendo em conta a evolução dessas características com o tempo de vida do produto, tal como a condição da embalagem primária e o seu local de armazenamento. Após a avaliação da matéria-prima, o técnico, interpretando os resultados obtidos, decide se o produto permanece conforme para utilização no fabrico de produto final, com o auxílio de estudos de histórico de matérias-primas anteriormente utilizadas em situações semelhantes.

O processo de verificação de matérias-primas, assim como a inspeção de produto acabado, realçou a importância do controlo para garantir o cumprimento da segurança e qualidade alimentar dos produtos fabricados. Adicionalmente, dada a sua relação com a etapa de receção e armazenamento de matérias-primas, tornou possível uma melhor compreensão dos métodos de seleção e avaliação de fornecedores, e de acondicionamento de produto adotados pela empresa. Considerando a importância da defesa alimentar nestes métodos, a execução e observação destas etapas despertou a capacidade de deteção de pontos a melhorar.

### **1.3. Identificação e acompanhamento das etapas de processo de fabrico**

Paralelamente às tarefas executadas anteriormente, foi necessário o acompanhamento do processo de fabrico para melhor compreensão do funcionamento da empresa e, conseqüentemente, para auxiliar nas tarefas de controlo desempenhadas e na futura revisão e melhoria do plano de defesa alimentar. Este trabalho envolveu a observação e interrogação dos vários colaboradores responsáveis pelas diferentes etapas do processo, desde a receção de matérias-primas até à preparação e descarga de encomendas para distribuição.

De forma suplementar, foram também abordados alguns sistemas envolventes à produção, incluindo os processos de higienização e manutenção, assim como os estudos de inovação realizados pelo Departamento de I&D e sistemas de gestão da área de Segurança e Qualidade Alimentar.

Posteriormente a este acompanhamento, os colaboradores foram ocasionalmente questionados sobre possíveis sugestões de melhoria nos seus setores que contribuíssem para um aprimoramento da segurança alimentar de toda a empresa, o que contribui para auxiliar na elaboração de novas medidas de controlo para o plano de defesa alimentar.

### **1.4. Inspeção operacional**

No que diz respeito às inspeções operacionais realizadas mensalmente na empresa, estas implicam a verificação dos diversos setores, analisando vários parâmetros que contribuem para o correto funcionamento dos mesmos e para assegurar que as políticas de higiene e segurança alimentar estão em cumprimento constante. Desta inspeção, caso seja detetado o incumprimento de medidas definidas, são criadas ações com o intuito de motivar os colaboradores ao seu cumprimento, e corrigir e reavaliar essas mesmas medidas, podendo se proceder à sua reestruturação. Assim, na inspeção operacional

seguinte, é direcionado um foco maior para as medidas que foram corrigidas, assegurando o funcionamento conforme da empresa.

Com isto, dada a proximidade das inspeções operacionais com o tema de segurança alimentar, e por isso, com a defesa alimentar, e a interação direta com todos os setores envolventes da empresa, foi possível assimilar vários conceitos importantes para a revisão e melhoria do plano de defesa alimentar.

### **1.5. Outras tarefas**

Por último, durante o estágio na empresa, surgiram também oportunidades de desempenhar outras tarefas, como o processo de verificação e criação de rotulagem, controlo e estudos de prazo de validade de produto acabado, revisão e melhoria de uma instrução de trabalho, acompanhamento do tratamento de não conformidades e reclamações de clientes, entre outras. Estes restantes trabalhos contribuíram para o assimilar de informação relevante sobre a procedimento de trabalho da empresa e, por isso, assistir na avaliação dos sistemas de gestão que envolvem a conduta de defesa alimentar presente.

## **IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO – REVISÃO E MELHORIA DO PLANO DE DEFESA ALIMENTAR**

### **1. Revisão do Plano de Defesa Alimentar**

Segundo a cláusula 4.2 do referencial BRCGS, a empresa deve executar uma avaliação de risco documentada (avaliação de ameaças) relativa ao seu modo de operação, identificando as ameaças internas e externas que podem pôr em causa a segurança dos produtos. Desta avaliação deve surgir um plano documentado onde se retratam os riscos detetados e os mecanismos de mitigação impostos para reduzir a probabilidade de adulteração dos produtos, tais como a restrição de acessos a áreas sensíveis e planos de formação de funcionários sobre a segurança e defesa alimentar (BRC, n.d.).

A Decorgel dispõe de três tipos de documentos relacionados com o plano de defesa alimentar, sendo eles o Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar, a Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar e a *Checklist* Defesa Alimentar. Embora estes documentos estejam separados, o conteúdo que os compõe está naturalmente interligado e, desse modo, foi necessária uma consulta simultânea destes para melhor compreender a estruturação do plano de defesa alimentar. É também de salientar que estes documentados se encontravam num modelo simplificado devido a corresponderem à primeira versão que foi elaborada para aplicação do plano de defesa alimentar na empresa, estando por isso em processo de revisão e atualização, o que implicará uma maior generalização do conteúdo.

#### **1.1. Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar**

O Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar é o documento principal do plano de defesa alimentar, onde se descreve o objetivo e âmbito do plano de defesa alimentar e a equipa responsável pelo projeto, assim como todo o processo relacionado com a identificação de ameaças, avaliação de risco e medidas de mitigação implementadas na empresa.

Este documento estava estruturado da seguinte forma: 1. Objetivo; 2. Âmbito; 3. Referências; 4. Responsabilidades; 5. Procedimento; 5.1. Controlo de acessos; 5.2. Equipa de defesa alimentar; 5.3. Metodologia para identificação e avaliação de riscos; 5.4. Verificação da eficácia do plano de defesa alimentar; 5.5 Verificação da adequabilidade/revisão do plano de defesa alimentar.

Analisando esta estruturação, pode-se denotar uma possível melhoria na sequenciação e organização geral dos tópicos, contribuindo para uma mais fácil procura de informação e associação entre os temas abordados na leitura do documento.

#### **1.1.1. Objetivo e Âmbito**

O objetivo estava descrito da seguinte forma: “Este procedimento tem como objetivo estabelecer a metodologia para identificar os pontos vulneráveis a possíveis adulterações intencionais, por meio de sabotagem e vandalismo, e determinar medidas preventivas para o controlo dessas possibilidades.”, o que está de acordo com a natureza deste tipo de documentação.

Já o âmbito ditava os documentos da empresa a que este procedimento se aplica, seguido de uma breve explicação sobre o termo de Defesa Alimentar, “Food defense – conjunto de medidas de proteção dos produtos alimentares contra atos intencionais de contaminação, designadamente, por agentes biológicos, químicos, físicos e radioativos.” que, apesar de resumida, é suficientemente sucinta para transmitir uma ideia do âmbito deste plano, embora seja importante também abordar outros termos fundamentais para a melhor compreensão do tema.

#### **1.1.2. Controlo de acessos**

No ponto 5.1. do documento eram mencionadas as medidas de controlo/mitigação contra atos de contaminação intencional que estão em prática na empresa. Primeiro, eram explicados os métodos de acesso ao interior da empresa e o controlo que é executado, assim como a proteção física do perímetro na forma da vedação, muro e entradas. Este tópico era posteriormente dividido em subcategorias de controlos implementados.

No ponto 5.1.1. “controlo de acesso às áreas internas da empresa” era referido o controlo e acompanhamento de visitantes às instalações, tal como a restrição de acesso a alguns dos setores e os responsáveis pelas chaves de acesso aos mesmos. Eram também referidas algumas das sinalizações presentes e o funcionamento das entradas e saídas da empresa.

No ponto 5.1.2. “controlo de transporte” estava descrito o procedimento a tomar pelos motoristas externos responsáveis pelo transporte de produtos na chegada à empresa, assim como acompanhamento que lhes é feito, estando este processo mais detalhado em documentos específicos.

No ponto 5.1.3. “controle de armazenamento” era apenas declarada a forma de acondicionamento de produtos de higienização e manutenção e os respectivos responsáveis pela sua recolha do armazém.

No ponto 5.1.4. “contratação de novos formadores e formação” era explicado o método de seleção de novos funcionários, assim como o método de formação dos mesmos em defesa alimentar, referindo também a supervisão que é feita pelos responsáveis dos setores com a intenção de controlar a higiene e os comportamentos dos colaboradores.

No ponto 5.1.5. “controle de dados e informações” referia-se à proteção do sistema informático utilizado na empresa assim como os colaboradores com acesso à informação relativa a processos e formulações.

No ponto 5.1.6. “controle de rastreabilidade e retirada com a aplicação de Food Defense” era descrito o método de rastreabilidade e identificação de lotes contaminados, tal como o modo de armazenamento dos mesmos e o destino a que estarão sujeitos. A informação deste ponto é suplementada por outros documentos onde os processos são descritos mais detalhadamente.

No ponto 5.1.7. “videovigilância” era mencionado armazenamento das gravações de videovigilância e a restrição de acesso à sala onde é feita a recolha desses dados e meios alternativos de acesso às gravações.

Por último, no ponto 5.1.8. “controle de defesa alimentar” era declarada a existência de uma *checklist* (lista de verificação) de defesa alimentar, posta em prática no mínimo uma vez anualmente, assim como a realização anual de um teste de intrusão e a realização mensal de inspeções operacionais.

Através da análise deste capítulo do procedimento, foi possível denotar uma ligeira desorganização de informação, existindo meios de controlo em pontos não coincidentes ou repetição de ideias ao longo da descrição dos pontos. Além disso, alguns dos pontos encontravam-se desconetados do capítulo “controle de acesso”, como por exemplo os pontos 5.1.4. “contratação de novos colaboradores e formação”, 5.1.6. “controle de rastreabilidade e retirada com a aplicação de Food Defense” e 5.1.8. “controle de defesa alimentar”. Adicionalmente, após verificação documental e *in loco*, é de salientar a necessidade de atualização de alguma informação presente, visto existirem medidas de mitigação com informação desatualizada e, por outro lado, medidas implementadas na empresa que não constam ainda nesta listagem.

### **1.1.3. Metodologia para identificação e avaliação de riscos**

No que diz respeito à metodologia de avaliação de risco efetuada pela equipa de defesa alimentar, esta é constituída por três etapas: “a) Conduzir uma avaliação de riscos e identificação das vulnerabilidades; b) Elaborar um plano (determinação de medidas de controlo) com o objetivo de melhorar (prioridades); c) Implementar o plano (pôr em prática as medidas de defesa)”.

Os perigos identificados pela equipa são listados no documento Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação dos Riscos de Defesa Alimentar, assim como a avaliação de risco respetiva e os critérios utilizados para a sua execução. Devido a isto, a revisão destes dados será abordada mais detalhadamente na avaliação do documento referido.

Quanto às etapas efetuadas pela equipa que estão descritas no procedimento, estas seguem o modelo definido pela cláusula 4.2 do referencial BRCGS para a avaliação de risco/ameaças no âmbito da defesa alimentar, no entanto, a organização e sequenciação dessas etapas no procedimento não o refletem de um modo geral.

### **1.1.4. Verificação da eficácia do plano de defesa alimentar e da adequabilidade/revisão do plano de defesa alimentar**

Nos pontos finais do procedimento, eram abordadas as metodologias de verificação da eficácia, adequabilidade e revisão do plano de defesa alimentar. A eficácia e adequabilidade do plano são testadas através de verificações anuais, utilizando a *Checklist* de Defesa Alimentar e testes de intrusão, sendo a revisão feita apenas quando necessária ou na ocorrência de alterações de processo ou prestação de serviços.

## **1.2. Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar**

O documento Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar contém o estudo realizado pela equipa de defesa alimentar, onde são identificados os perigos e ameaças relacionados com atos maliciosos de contaminação para cada processo, tal como a avaliação para cada uma dessas ameaças conforme os critérios definidos no documento.

### 1.2.1. Matriz de critérios de avaliação

Para a avaliação do nível de risco das ameaças detetadas, a equipa de defesa alimentar construiu uma matriz de risco para auxiliar na perceção dos pontos mais suscetíveis do processo e assim focar o seu controlo nas atividades que ponham em causa a defesa alimentar dos produtos.

Os critérios escolhidos para a avaliação dos perigos foram a acessibilidade e probabilidade (apesar de no Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar indicar que os critérios selecionados foram a acessibilidade e vulnerabilidade), que variam numa escala crescente de 1 a 3. Estes critérios foram definidos da seguinte forma:

▪ **Acessibilidade ao alvo: Produto/processo (possibilidade de acesso ao alvo e de retirada).**

Um alvo é acessível quando um atacante pode alcançá-lo para levar a cabo um ataque sem que seja detetado. A Acessibilidade é o alcance de um alvo à ameaça. Esta medida é independente da probabilidade de introdução de agentes contaminantes com sucesso. A **Tabela 2** apresenta os níveis associados a este critério.

**Tabela 2** Descrição do critério Acessibilidade utilizado na avaliação de risco. Fonte: Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar.

Acessibilidade (A)	Baixa = Inacessível	1	Ex: Existem barreiras físicas, alarmes, vigilância humana e/ou tecnológica para prevenir o alcance ao alvo, produto embalado, armazém interior inacessível.
	Média = Facilmente acessível	2	Ex: Numa zona com barreira físicas, mas sem vigilância / observação permanente (humana ou tecnológica); Numa zona sem barreira físicas, mas com vigilância / observação permanente (humana ou tecnológica).
	Alta = Acessível	3	Ex: O alvo não tem barreiras físicas e não tem qualquer vigilância, armazém exterior, produto por embalar.

- **Probabilidade:** facilidade de realizar um ataque. Medida da facilidade com a qual a ameaça pode ser introduzida em quantidades suficientes para atingir a intenção do atacante quando o alvo tiver sido alcançado. A vulnerabilidade é determinada quer pelas características do alvo (facilidade de introdução de agentes contaminantes, capacidade de misturar homogeneamente os agentes contaminantes) e as características do ambiente envolvente (capacidade de agir sem vigilância, tempo disponível para introdução de agentes). É também importante considerar as medidas

implementadas que podem contrariar o ataque. A **Tabela 3** apresenta os níveis associados a este critério.

**Tabela 3** Descrição do critério Probabilidade utilizado na avaliação de risco. Fonte: Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar.

<b>Probabilidade (P)</b>	Baixa	1	Características do alvo permitem com baixa probabilidade que os agentes podem ser adicionados para atingir os objetivos (produto não exposto, local sob observação, de difícil acesso). Ex: O produto está em contentores selados / tubagens, sem pontos de exposição ou está sob observação permanente ou o produto é sólido e muito difícil de misturar.
	Média	2	Características do alvo permitem com média probabilidade que os agentes podem ser adicionados para atingir os objetivos. Ex: o produto tem exposição mesmo que limitada e existe tempo suficiente mesmo que por vezes seja limitado para introduzir um agente contaminante sem deteção ou o produto será facilmente misturado com o agente contaminante.
	Alta	3	Características do alvo permitem com alta probabilidade a introdução de agentes suficientes para atingir os objetivos. Ex: o produto está exposto e podem existir grandes intervalos de tempo que facilitam a fácil introdução de contaminantes, estado líquido, sem deteção ou a mistura uniforme dispersará o agente.

Consequentemente, para a avaliação de risco e construção da matriz de avaliação optou-se por utilizar o seguinte cálculo, que representa a matriz presente na **Tabela 4**:

$$\text{Nível de risco (N)} = \text{Acessibilidade (A)} \times \text{Probabilidade (P)}$$

**Tabela 4** Matriz de avaliação de risco. Fonte: Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar.

		<b>Probabilidade (P)</b>		
		<b>Baixo (1)</b>	<b>Médio (2)</b>	<b>Alto (3)</b>
<b>Acessibilidade (A)</b>	<b>Baixo (1)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Médio (2)</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
	<b>Alto (3)</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

A escala do valor obtido para o nível de risco varia entre 1 e 9, tendo a equipa posteriormente definido os critérios para a aceitabilidade dos diferentes valores dentro desta escala, como é possível verificar na **Figura 7**.

<b>Baixo</b> $N < 3$	O risco Baixo é considerado <b>aceitável</b> , podendo não ser objeto de atuação imediata - Manter medidas de controlo implementadas. A monitorização a efetuar resulta das atividades de verificação implementadas.
<b>Médio</b> $3 < N < 6$	É considerado <b>aceitável</b> , no entanto, é necessário reavaliar as medidas de controlo existentes, melhorando a sua eficácia ou reestruturando a(s) mesma(s). Adicionar ação no Plano adequado.
<b>Alto</b> $N \geq 6$	O risco Alto <b>não é aceitável</b> , pois é uma ameaça à defesa dos alimentos. Devem ser determinadas medidas de controlo adicionais e se necessário, reavaliar as medidas existentes. Adicionar ação no Plano adequado.

**Figura 7** Níveis de aceitabilidade utilizados na avaliação de risco. Fonte: *Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar*

Na análise da matriz de critérios de avaliação, foi possível verificar que a definição dos critérios poderá ser melhorada. Na definição de acessibilidade denotou-se alguma redundância de termos, sobretudo na repetição de conceitos. Já na escala utilizada, o nível considerado Médio foi definido como “facilmente acessível” e o nível Alto foi definido como “acessível”, o que não está correto visto as definições não estarem conforme a escala crescente de acessibilidade e com os exemplos descritos para cada um dos níveis.

Por outro lado, na definição de probabilidade, existia uma discordância ao longo da definição (e também no documento Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar) na utilização do termo probabilidade e vulnerabilidade, sendo ambos impermutáveis apesar de interligados. Para além disso, foi referido que a probabilidade depende também de características do ambiente envolvente, como o difícil acesso e falta de vigilância, embora estas características sejam referentes ao critério da acessibilidade e não contribuam para a avaliação da probabilidade. Este erro pode ser também observado nos exemplos da **Tabela 3**. Adicionalmente, os critérios mostravam novamente alguma falta de coesão, visto os níveis da escala não estarem definidos ao contrário do critério de acessibilidade.

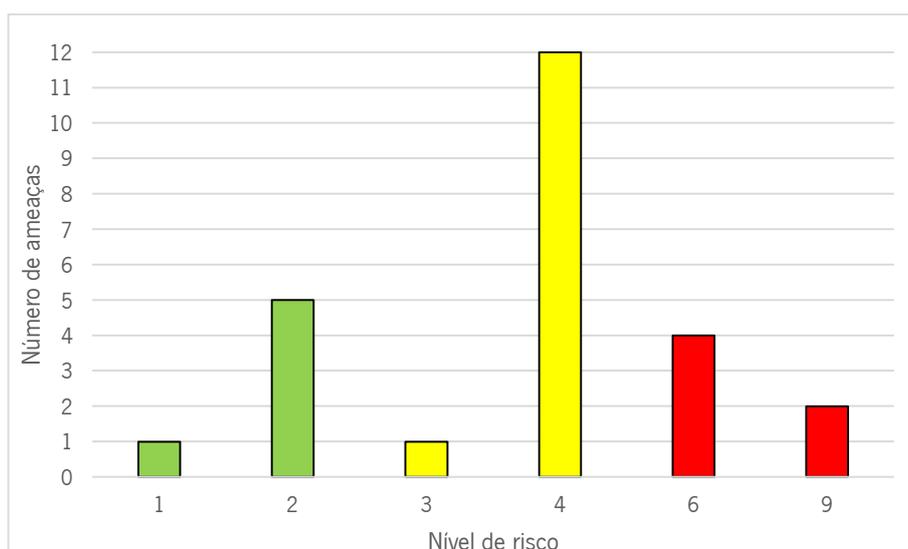
Posteriormente, a utilização de uma escala de critérios com apenas três valores pode provocar uma incorreta avaliação dos perigos detetados, pois não permite uma maior discriminação entre a

acessibilidade e probabilidade de perigos distintos, acabando por ficar encapsulados na mesma escala quando necessitam de diferentes níveis de cuidados e controlo. Este problema propaga-se naturalmente para o cálculo do nível de risco, apresentando uma escala menor que proporcionará uma avaliação final menos pormenorizada e refletiva da situação real da empresa.

### 1.2.2. Modelo da matriz

Tendo em conta a matriz de critérios definida, a equipa de defesa alimentar optou por construir uma matriz onde estão identificadas as possíveis ameaças a que a empresa está sujeita. Para cada atividade/processo vulnerável detetado, estava descrito o perigo relacionado, assim como o risco/ameaça e conseqüente avaliação do nível risco, terminando com as medidas para controlo do risco/plano de mitigação implementado, como é possível ver na **Tabela 5**.

Desta avaliação, resultaram vinte e cinco atividades com ameaças associadas, como se apresenta na **Figura 8**, das quais seis foram consideradas de nível de risco baixo, uma de nível 1 e cinco de nível 2, e treze foram consideradas de nível médio, uma de nível 3 e doze de nível 4, sendo por isso referidas como riscos aceitáveis, apesar das treze de nível médio necessitarem de reavaliação de plano de mitigação. As restantes seis ameaças, quatro de nível 6 e duas de nível 9, foram consideradas de nível alto, ou seja, como riscos não aceitáveis, o que implicou a determinação de novos métodos de mitigação de ameaças e a reestruturação das medidas já implementadas.



**Figura 8** Resultados da avaliação de risco. Fonte: Própria.

**Tabela 5** Exemplos do modelo de avaliação de risco de perigos à empresa. Fonte: Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Defesa Alimentar.

Nº	Atividade/Processo	Perigo detetado	Risco /Ameaça	Avaliação do Risco			Medidas para Controlo do Risco / Plano de mitigação
				Acessibilidade	Probabilidade	Nível de Risco	
6	Armazenamento de Matéria-prima - depósitos	<i>Acesso ao depósito (exterior ou interior)</i>	Possibilidade contaminação intencional do produto	1	2	2	<u>Barreiras físicas ao acesso:</u> Acesso da tubagem selada. Porta de acesso interior depósito com selo. Câmara de vigilância. <u>Barreiras humanas ao acesso:</u> Presença permanente de colaborador no setor com formação para o efeito- vigilância / alerta permanente dos colaboradores do setor. <i>Check list</i> de Defesa Alimentar e Inspeções Operacionais
10	Pesagem de ingredientes	Manipulação de ingredientes e má execução da pesagem	Possibilidade de contaminação intencional por colaboradores ou contaminação cruzada	3	3	9	<u>Procedimentos documentais:</u> Controlo de pesagens no <i>software</i> de produção (IPM) Análises laboratoriais PA
17	Zona de estabilização de produto	Produto exposto durante o processo de estabilização	Possibilidade de contaminação intencional por colaboradores	2	2	4	<u>Barreiras físicas ao acesso:</u> Produtos termoselados <u>Barreiras humanas ao acesso:</u> Análises laboratoriais do produto, Alerta dos colaboradores, <i>Check list</i> de Defesa Alimentar e Inspeções Operacionais

Em termos de estruturação da matriz, denota-se uma possibilidade de aprimoramento da organização dos dados, de modo a tornarem o processo de avaliação mais sequencial e auxiliar na procura e atualização do conteúdo. Para além disso, os termos utilizados para a categorização dos dados, como “atividade/processo”, “perigo detetado” e “ameaça/risco”, poderão ser substituídos de modo a melhor esclarecer a categoria que representam.

No que diz respeito ao conteúdo da matriz, verificou-se a necessidade de atualizar a informação de vários dos casos descritos, sobretudo na listagem das diferentes medidas de mitigação aplicadas atualmente na empresa. Contudo, compreende-se esta falta de informação, visto este documento corresponder à primeira avaliação de ameaças elaborada na empresa pela equipa, implicando que muitas das medidas em falta terem sido implementadas, ou oficializadas e documentadas, posteriormente à avaliação. Para além disso, denota-se também alguns erros na caracterização dos níveis de risco, pois algumas das ameaças de nível de risco 2 estavam identificadas como de nível Médio, em vez de nível Baixo.

### **1.3. Checklist de Defesa Alimentar**

O terceiro documento englobado no plano de defesa alimentar da Decorgel trata-se de uma *checklist*, utilizada para realizar a verificação do estado da infraestrutura e das medidas de mitigação relacionadas com a defesa alimentar. Está definida no Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar a realização de uma inspeção anual, no mínimo, assegurando o correto funcionamento do plano de defesa alimentar. O documento estava estruturado como é possível ver na **Tabela 6**, encontrando-se o conteúdo dividido em categorias que englobam os diferentes aspetos de segurança da empresa.

O ponto 1 “segurança externa” dizia respeito às medidas que asseguram a proteção contra o acesso não autorizado ao interior das instalações, sendo por isso verificado o estado do perímetro e das infraestruturas externas, como a vedação e portões, o controlo de acessos ao perímetro da empresa por visitantes e colaboradores, e o processo de cargas e descargas de produto.

No ponto seguinte, “segurança interna”, foram identificadas as medidas relativas à segurança dos produtos dentro da empresa, onde se inspeciona o correto armazenamento de matérias-primas, produtos acabados, produtos químicos, produtos devolvidos e suspeitos, tal como a restrição de acessos imposta dentro da unidade industrial.

**Tabela 6** Exemplos de tópicos de verificação. Fonte: Checklist de Defesa Alimentar.

<b>1 – Segurança externa</b>				
<b>1.4. Cargas e descargas</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N/A</b>	<b>Comentários / Observações</b>
Todas as receções de matérias-primas/embalagens/materiais subsidiários, são objeto de aviso/notificação?				
Todas as receções de matérias-primas/embalagens/materiais subsidiários, são examinadas e registadas para a deteção de adulterações?				
Existe um funcionário específico e autorizado que efetue a supervisão de todas as cargas e descargas na unidade industrial?				
Existem registos dessas supervisões?				
Esses registos são mantidos por um período mínimo de 30 dias?				
<b>2 – Segurança interna</b>				
<b>2.3. Armazenamento de produto final</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N/A</b>	<b>Comentários / Observações</b>
Existem áreas específicas para armazenamento de produto final?				
Essas áreas estão devidamente identificadas?				
O acesso a esta área é restrito?				
São efetuadas auditorias internas regulares a esta zona?				
Existem evidências documentais dessas auditorias?				
<b>3 – Segurança do pessoal</b>				
<b>3.2. Formação de colaboradores</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N/A</b>	<b>Comentários / Observações</b>
Após a contratação do funcionário, é-lhe dada formação específica sobre área onde vai trabalhar?				
Os funcionários têm formação em “food defense”?				
A formação inclui o procedimento a seguir em caso de ocorrência de um evento que ponha em causa a segurança industrial?				
A formação contempla a necessidade de comunicar de imediato em caso de perda de chaves/cartões?				
<b>4 – Generalidades</b>				
<b>4.7. Rastreabilidade</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N/A</b>	<b>Comentários / Observações</b>
Existem registos que assegurem a correta rastreabilidade do produto a montante?				
Existem registos que assegurem a correta rastreabilidade do produto a jusante?				

No terceiro ponto, “segurança do pessoal”, foram listadas as medidas alusivas ao controlo dos colaboradores da empresa, de modo a garantir a defesa alimentar dos produtos. Deste modo, verifica-se os procedimentos de contratação, formação e revisão contratual dos funcionários, assim como a supervisão a que estão sujeitos.

No último ponto, “generalidades”, eram abordadas as restantes temáticas significativas para a defesa alimentar da empresa, sendo assim descritas as medidas de videovigilância e proteção de software, o controlo sobre as tarefas de manutenção, abastecimento de água, fornecedores e serviços externos, e os processos de controlo analítico e de rastreabilidade implementados na empresa.

Em termos de estruturação, a separação do conteúdo em segurança exterior (acesso), interior (produtos) e do pessoal (funcionários) permite uma boa conjugação de medidas de mitigação referentes a diferentes temáticas, de modo a facilitar a deteção dos setores com maior necessidade de atenção por parte da equipa de defesa alimentar. Desta forma, no ponto de “generalidades” inseriu-se as restantes medidas que não encaixariam nestes pontos, visto se tratar de sistemas envolventes ao processo de fabrico.

No que concerne o conteúdo da *checklist*, optou-se por fazer a verificação do plano de mitigação utilizando questões para se referirem às diferentes medidas implementadas. Este método pode ser um ponto a melhorar, pois a formulação das questões está muito generalizada e apenas revela a existência ou não das medidas, ficando o seu estado de funcionamento e condição excluídas da verificação. Para além disso, constata-se a existência de questões que não permitem a especificação de diferentes elementos que compõe a medida abordada, como por exemplo “Os pavimentos, paredes, tetos, portas e janelas encontram-se em bom estado de conservação (íntegros e sem falhas)?” que assimila vários elementos na mesma questão, o que poderá dificultar a identificação dos elementos do plano de mitigação carentes de avaliação e possível substituição. De forma complementar, verificou-se a ausência de diversas medidas implementadas na empresa que não constam neste documento de inspeção, possível fruto do documento ter sido elaborado anteriormente à sua implementação, assim como alguns tópicos envolventes inerentes ao tema da defesa alimentar.

## **2. Atualização e melhoria do plano de defesa alimentar**

Durante a revisão dos três documentos que integram o plano de defesa alimentar da Decorgel, foram identificados diversos pontos que necessitavam de atualização de informação para estarem conformes com a situação real da empresa. Além disso, surgiram também ideias de reestruturação e reorganização da formulação dos documentos, bem como de ampliação do conteúdo, com o objetivo de tornar o plano mais detalhado, coeso e mais refletor do prestígio da empresa.

Para tal fim, foi planeada a criação de novas versões destes documentos, incorporando as melhorias abordadas anteriormente, baseadas na análise do plano e na informação adquirida durante as tarefas de preparação, que foram posteriormente discutidas com a equipa de defesa alimentar, de modo a melhor integrá-las e satisfazer os requisitos impostos pelo referencial BRCS e pela própria empresa. Assim, foi fundamental por em prática a revisão bibliográfica dos diferentes modelos de elaboração de um plano de defesa alimentar, como o sistema TACCP e HACCP, para além da consulta paralela de documentos da empresa relacionados com a Gestão de Qualidade e Segurança Alimentar, como por exemplo o Manual de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar e o plano de HACCP, dada a sua relação com a defesa alimentar e com os modelos da literatura estudados, assim como a 8ª edição do referencial BRCS, de forma a garantir que os novos estudos e documentos elaborados cumprissem os requisitos enumerados na norma.

### **2.1. Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar**

Em relação ao Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar, as principais componentes a melhorar incidiam na estruturação e coesão do conteúdo, na atualização de informação, sobretudo nas medidas de mitigação descritas, e verificou-se também a necessidade de complementar todo o processo com etapas que não se encontravam documentadas. Assim, elaborou-se um novo procedimento de raiz, baseado nos modelos retratados na literatura e conforme o contexto da empresa Decorgel, onde foram efetuados novos estudos, os quais são fundamentais para a metodologia de avaliação das ameaças, contribuindo desta forma para uma melhoria do plano e para o cumprimento dos requisitos definidos na cláusula 4.2 da norma BRCS.

Desta forma, a estrutura sugerida para o procedimento foi a seguinte: 1. Objetivo; 2. Âmbito e Definições; 3. Referências; 4. Equipa de Defesa Alimentar e Responsabilidades; 5. Plano de Mitigação; 5.1. Controlo de acessos – Barreiras Físicas; 5.2. Controlo de acessos – Barreiras Humanas; 5.3. Controlo de acessos – Barreiras Tecnológicas; 5.4. Segurança dos Produtos, Processos e Informação; 5.5. Métodos de Detecção e Controlo; 6. Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco; 7. Plano de Ação para Incidentes e Emergências; 8. Verificação da Eficácia e Revisão do Plano de Defesa Alimentar.

### **2.1.1. Objetivo**

O objetivo, semelhantemente à versão anterior, descreve a intenção de todo o processo no contexto da promoção da defesa alimentar dos produtos e da reputação da empresa, acrescentando também a importância da proteção contra atos de sabotagem de processos e espionagem de informação, ficando descrito como: “Este procedimento tem como objetivo estabelecer a metodologia para identificar as potenciais ameaças e os pontos vulneráveis a possíveis adulterações intencionais e ataques à reputação da empresa, por meio de sabotagem, vandalismo ou espionagem, e determinar medidas preventivas para o controlo dessas possibilidades.”

### **2.1.2. Âmbito e Definições**

Em relação ao âmbito, este foi reforçado com a adição de novas definições que são fundamentais para auxiliar uma melhor compreensão dos temas abordados no documento: “Vulnerabilidade – Uma vulnerabilidade pode ser definida como uma componente física ou atributo operacional que torna uma entidade suscetível a exploração ou a um certo perigo; Ameaça – Ato malicioso de contaminação, sabotagem, terrorismo que pode causar perda ou dano no produto e/ou consumidor, aproveitando-se das vulnerabilidades da empresa.”

### **2.1.3. Equipa de defesa alimentar e responsabilidades**

A equipa de defesa alimentar encontra-se definida neste ponto, tendo se especificando também a função e as áreas de conhecimento de cada membro. Para além disso, adicionou-se uma secção relativa às responsabilidades dos diferentes setores da empresa que contribuem para a eficácia do plano de defesa alimentar, referindo o papel da direção administrativa em manter a equipa informada e assegurar a revisão dos aspetos relacionados com a defesa alimentar, da direção da qualidade em elaborar, implementar e rever o plano, e das direções produtivas e logísticas em formar os colaboradores e supervisionar o seu comportamento. Uma organização apenas beneficia com a criação e implementação de uma cultura de defesa alimentar, o que apenas se torna possível se todos os seus setores cumprirem as suas responsabilidades e se unirem na proteção dos seus produtos, funcionários e empresa.

#### **2.1.4. Plano de mitigação**

Comparativamente à versão anterior, a porção do documento referente às medidas de mitigação implementadas foi a que sofreu mais alterações, visto muita da informação estar generalizada ou então desatualizada conforme a situação atual da empresa. Com uma maior especificação do plano de mitigação, a definição dos critérios utilizados na avaliação do nível de risco é facilitada, tornando todo o processo mais direto e válido. A verificação das medidas foi realizada *in loco*, com o auxílio e consulta da equipa de defesa alimentar e dos diferentes colaboradores responsáveis por cada setor, o que permitiu discriminar os métodos que porventura estariam obsoletos e os que ainda não se encontravam documentados.

Durante a revisão do procedimento, a estruturação do plano de mitigação foi juntamente assinalada como outro ponto a refinar. Esta nova separação do conteúdo assistirá na procura e atualização das diferentes medidas que incorporam o plano de mitigação, o que conseqüentemente simplificará o processo de avaliação do nível de risco das ameaças detetadas.

Com isto, procurou-se corresponder ao máximo aos requisitos da norma, nomeadamente à clausula 4.2.2, onde menciona a importância da implementação, documentação e revisão das medidas de mitigação. Deste modo, as medidas de mitigação foram categorizadas em cinco tipos, conforme as suas características e função principal:

- **Controlo de Acessos – Barreiras Físicas**

Por “barreiras físicas” entendem-se todas as medidas de mitigação que pretendem evitar a entrada de possíveis atacantes para o interior das instalações, através da presença de um obstáculo físico que impede o acesso direto ao alvo do ataque, neste caso, os produtos, processos ou informação. A restrição de acesso é uma das metodologias evidenciadas pela norma, na cláusula 4.2.3 sendo, portanto, importante estar bem estruturada e implementada.

Exemplos de barreiras físicas implementadas na empresa incluem: muro e gradeamento em todo o perímetro das instalações; portões e portas exteriores e interiores com fechos automáticos; sinalização de acesso restrito nas áreas de circulação de produtos.

- **Controlo de Acessos – Barreiras Humanas**

As barreiras humanas correspondem às medidas de controlo de acesso às instalações que são executadas pelos colaboradores, baseadas na formação e cultura de defesa alimentar imposta pela gestão da empresa. Estas medidas servem de complemento às barreiras físicas, sendo especialmente

importantes quando estas não se encontram em funcionamento ou são ultrapassadas. O controlo de acessos juntamente com a formação dos funcionários em defesa alimentar são pontos mencionados na cláusula 4.2.3, tornando-se novamente fundamental a sua correta aplicação e documentação.

Exemplos de barreiras humanas implementadas na empresa incluem: regras de acesso e circulação impostas aos motoristas de transporte; registo de dados de visitantes às empresas; supervisão sobre colaboradores por parte das direções da unidade industrial; presença permanente de um colaborador em qualquer setor.

#### ▪ **Controlo de Acessos – Barreiras Tecnológicas**

As medidas de natureza tecnológica estão descritas neste ponto, medidas estas que acrescentam um maior controlo no acesso às instalações, assim como na deteção de uma tentativa de ataque ou mau funcionamento do plano de mitigação, dada a sua atividade de proteção e supervisão contínua, complementado desta forma as metodologias definidas na cláusula 4.2.3.

Exemplos de barreiras tecnológicas implementadas na empresa incluem: videovigilância do perímetro da empresa e do interior da unidade fabrico e armazenamento; alarme; sistema de cartões eletrónicas para o acesso às instalações.

#### ▪ **Segurança dos Produtos, Processos e Informação**

As medidas de mitigação definidas anteriormente englobam o plano para minimizar o acesso ao interior das instalações, no entanto, são necessários meios para garantir a segurança dos produtos, processos e informação no caso de estas barreiras conseguirem ser ultrapassadas e os atacantes conseguirem alcançar os seus alvos. Para isso, estão definidos métodos de proteção que diminuem a probabilidade de sucesso na adulteração de produtos, sabotagem de processos e espionagem e furto de informação sensível, pontos realçados nos requisitos da cláusula 4.2.2.

Exemplos de medidas de proteção de produtos implementadas na empresa incluem: não abertura de embalagens primárias de matérias-primas antes da sua utilização; utilização de abraçadeiras plásticas ou transferência para nova embalagem após abertura; termosselagem com película plástica e selagem com tampa das embalagens de produto acabado; depósitos de matéria-prima e de água fechados, estando as chaves com os responsáveis.

Exemplos de medidas de proteção de processos e informação implementadas na empresa incluem: documentação sensível encontra-se em sistema, protegido por senhas de acesso; processos mais

sensíveis são apenas realizados por colaboradores experientes e de confiança; somente os colaboradores da área operacional possuem o acesso a informações específicas de processo, como formulações e controlo; produtos de higienização e manutenção apenas acessíveis com chave, que está na posse do setor responsável.

#### ▪ **Métodos de Detecção e Controlo**

Adicionalmente, na situação do atacante alcançar o alvo pretendido e conseguir manipulá-lo como entende, a Decorgel dispõe de vários meios de deteção e controlo implementados que permitem a rápida perceção de problemas com os seus produtos, processos e documentos, podendo dessa forma atuar de imediato e prevenir a propagação de não conformidades. Neste ponto estão também incluídos os procedimentos de verificação utilizados para analisar o estado e eficácia dos sistemas implementados na empresa, identificando os com necessidade de resolução, reavaliação e/ou reestruturação. Muitos destes métodos são inerentes ao plano geral de segurança alimentar, como por exemplo do estudo de HACCP, sendo por isso interligados com a promoção de defesa alimentar e complementação do cumprimento dos requisitos do referencial BRCS.

Exemplos de métodos de deteção e controlo implementados na empresa incluem: inspeção de matérias-primas na receção; verificação da integridade dos produtos antes da sua utilização; controlo de parâmetros no *software*; inspeção de produto acabado; controlos de rastreabilidade; *checklist* de defesa alimentar e inspeção operacional.

#### **2.1.5. Identificação de ameaças e avaliação dos níveis de risco de defesa alimentar**

Para o desenvolvimento de um modelo de avaliação de nível de risco, elaborou-se um novo estudo, tendo se optado por seguir a metodologia: a) Identificação de ameaças externas e internas; b) Identificação das vulnerabilidades da empresa em relação às ameaças identificadas; c) Avaliação do plano de mitigação atualizado; d) Criação de uma nova matriz de avaliação de nível de risco; e) Avaliação de nível de risco das ameaças utilizando a nova matriz; f) Determinação de novas medidas de controlo para possíveis pontos vulneráveis; e) Implementação do novo plano atualizado. Com este estudo, pretende-se cumprir os passos essenciais à elaboração de um plano de defesa alimentar eficaz e desse modo satisfazer os requisitos da cláusula 4.2.1 da norma.

Em primeiro lugar, para a identificação das ameaças, realizou-se uma pesquisa sobre os potenciais perigos a que a empresa estaria sujeita, considerando as várias motivações pessoais, monetárias ou

ideológicas que podem conduzir a um ataque, e conseqüentemente as táticas de ataque que estes agressores podem optar. Para além disso, é importante distinguir as ameaças internas das ameaças externas, visto as internas possuírem acessos mais facilitados e um melhor conhecimento sobre o funcionamento da empresa, enquanto as externas estão, por natureza, mais restringidas à entrada, e por isso tendem a optar por táticas mais furtivas. O resultado deste estudo está representado na **Tabela 7**.

**Tabela 7** Estudo de ameaças internas e externas à empresa. Fonte: Própria.

<b>Ameaças externas</b>			
<b>Agressor</b>	<b>Alvo</b>	<b>Possível tática de ataque</b>	<b>Observações</b>
Visitantes, empresas prestadoras de serviços (manutenção, controlo de pragas)	Produto, processo, informação	Entrada furtiva em local de acesso não autorizado	Minimizada pelo acompanhamento constante por colaborador
Transportadores	Produto	Adulteração durante transporte	Reduzida pelas regras de acesso e circulação de motoristas
Fornecedores	Produto	Adulteração de matéria-prima	Minimizada pela avaliação de fornecedores
Empresas concorrentes	Processo, informação	Sabotagem, espionagem, vandalismo	Risco reforçado com o crescimento da empresa
Criminosos (Terroristas, ladrões, organizações criminais)	Produto, processo	Sabotagem de transporte e entrada furtiva nas instalações – contaminação e furto	Pouca evidência de atividade na área
<b>Ameaças internas</b>			
<b>Agressor</b>	<b>Alvo</b>	<b>Possível tática de ataque</b>	<b>Observações</b>
Colaboradores ressentidos	Produto, processo	Contaminação e sabotagem por vingança	Colaboradores de confiança nas áreas mais sensíveis
Novos colaboradores	Informação	Espionagem	Supervisão de novos colaboradores

Tendo em conta estas ameaças, foram caracterizadas as vulnerabilidades da empresa, que poderiam ser aproveitadas pelos agressores descritos e serem sujeitas a atos maliciosos (adulteração de produtos, sabotagem de processos, espionagem de informação, entre outros). As vulnerabilidades e correspondentes ameaças, assim como os critérios de avaliação e a avaliação de nível de risco realizada encontram-se em maior detalhe no novo documento alusivo à Matriz de Identificação de Ameaças e

Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar, que foi elaborado durante este trabalho e será discutido posteriormente.

#### **2.1.6. Plano de ação para incidentes/emergências**

Outra questão que se acrescentou na nova versão do procedimento trata-se do plano de ação para emergências, ou seja, no caso de ser detetada a ocorrência de um ataque à defesa alimentar da empresa, um ponto fundamental para o cumprimento da norma, visto ser referido na cláusula 4.2.1. Com este objetivo, foram definidos procedimentos como forma de dar resposta a um incidente de modo a, por exemplo, minimizar os danos físicos e financeiros aos consumidores, clientes e funcionários, assim como colaborar com a investigação e com as autoridades e auxiliar na identificação dos infratores, e por fim prevenir nova reincidência e proteger a reputação da empresa. Como exemplo, quando for identificado um lote de produto contaminado e com necessidade de retirada do mercado é previsto um local identificado e separado para o seu armazenamento para produto não conforme, de forma que o mesmo não se misture com um produto conforme. Os lotes não conformes que ainda estiverem dentro das instalações são encaminhados para esse mesmo local, sendo identificados e posteriormente destruídos.

Por fim, na eventualidade de ocorrência de um incidente que ponha em causa a prática de defesa alimentar da empresa, será necessária a revisão do plano, com foco na avaliação das vulnerabilidades que foram aproveitadas assim como na reestruturação do plano de mitigação.

#### **2.1.7. Verificação da eficácia e revisão do plano**

No final do documento, situa-se a metodologia de verificação da eficácia do plano, sendo sobretudo a verificação das medidas definidas no plano de mitigação e a realização de testes de intrusão anual. Para o plano de mitigação, no decorrer deste estágio, criou-se um método de verificação da sua eficácia através de incorporação de pontos relacionados com a defesa alimentar da empresa no documento de Inspeção Operacional, utilizado mensalmente para as auditorias internas.

Já a Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco é analisada anualmente ou sempre que ocorram alterações nos processos definidos ou na eventualidade de ocorrerem incidentes que ponham em causa a segurança dos produtos, processos e informação da empresa, tal como referido na cláusula 4.2.1 do referencial. Estes procedimentos contribuem para uma melhoria e atualização contínua do plano de defesa alimentar, detetando possíveis erros na aplicação das medidas de mitigação,

assim como eventuais lacunas na identificação de ameaças e avaliação do nível de risco de defesa alimentar.

## **2.2. Matriz de identificação de ameaças e avaliação dos níveis de risco de defesa alimentar**

Neste documento apresenta-se a descrição das várias vulnerabilidades da empresa e correspondentes ameaças detetadas no novo estudo de defesa alimentar, tal como a avaliação de nível de risco associada a cada ameaça. Para isso, utilizando os sistemas de avaliação de ameaças abordados na literatura, como o sistema de TACCP descrito no PAS 96 (British Standards Institution. et al., 2017), criou-se uma matriz de critérios para a avaliação do nível de risco e assim como um modelo de matriz utilizada para a estruturação do conteúdo, procurando tornar todo o processo mais detalhado e preciso.

### **2.2.1. Matriz de critérios de avaliação do nível de risco**

Em relação aos critérios de avaliação, optou-se por utilizar uma escala diferente. Na versão anterior, deparou-se com casos em que a escala mais limitada de três valores originava ameaças com níveis equivalentes na escala dos critérios e avaliação do nível de risco, que na realidade não refletiam a mesma necessidade de controlo e atenção. Assim, com uma nova escala de critérios de avaliação para quatro valores, tornou-se a avaliação num procedimento mais discriminativo, que por consequência facilitou a distinção das ameaças e vulnerabilidades com maior urgência de mitigação das mais negligenciáveis. Outro fator que influenciou esta mudança foi o facto de a escala dos critérios utilizada no estudo de HACCP também ser de quatro valores, criando uma maior coesão entre os estudos de segurança alimentar da empresa e auxiliando na leitura dos mesmos pela equipa de defesa/segurança alimentar.

Paralelamente, foi um objetivo tornar as designações dos critérios mais concisos, juntamente com as definições dos níveis da escala, propondo uma relação mais direta entre os critérios e o plano de mitigação já implementada na empresa. Deste modo, os critérios de Acessibilidade e Probabilidade estão retratados da seguinte forma:

- **Acessibilidade ao alvo (produto, processo ou informação sensível):** Um alvo é acessível quando um atacante pode alcançá-lo para levar a cabo um ataque. A Acessibilidade depende das medidas de mitigação implementadas que pretendem reduzir esse alcance, como barreiras físicas (vedações, portões, etc.), humanas (supervisão e presença de um colaborador, etc.) e tecnológicas

(alarme, videovigilância, etc.). A descrição dos níveis deste critério, assim como as medidas associadas estão presentes na **Tabela 8**.

**Tabela 8** Descrição do critério Acessibilidade utilizado na avaliação de nível de risco. Fonte: Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar.

Acessibilidade (A)	Nível	Escala	Medidas de Mitigação - Barreiras Físicas, Humanas e Tecnológicas
	Inacessível	1	Existem barreiras físicas, humana e/ou tecnológica contínuas e incontornáveis para prevenir o alcance ao alvo.
	Difícil acesso	2	Existem barreira físicas eficazes, mas sem barreiras humanas e/ou tecnológicas permanentes; Existem barreiras físicas facilmente contornadas, mas com barreiras humanas e/ou tecnológicas permanentes.
	Acessível	3	Existem apenas barreiras físicas, humanas e tecnológicas limitadas e facilmente contornadas.
	Fácil acesso	4	Não existem qualquer barreiras físicas, humanas ou tecnológicas para prevenir o alcance ao alvo.

- **Probabilidade:** Medida da facilidade com a qual a ameaça pode manipular ou afetar o alvo para atingir a intenção do atacante quando este for alcançado, sem que seja detetada. A Probabilidade é determinada quer pelo nível de exposição do alvo (facilidade de introdução e dispersão de agentes contaminantes, facilidade de sabotagem de processos, facilidade de alteração de informação, etc.) e pela possibilidade de deteção do ataque (existência de um plano analítico, PCC, rastreabilidade, etc.). A descrição dos níveis deste critério, assim como as medidas associadas estão presentes na **Tabela 9**.

Consequentemente, o cálculo para a avaliação do nível de risco manteve-se o mesmo, sendo agora a escala do nível de risco entre 1 e 16, representada na **Tabela 10**, onde os diferentes níveis foram caracterizados conforme a aceitabilidade do risco, como se observa na **Figura 9**.

$$\text{Nível de risco (N)} = \text{Acessibilidade (A)} \times \text{Probabilidade (P)}$$

**Tabela 9** Descrição do critério Probabilidade utilizado na avaliação de nível de risco. Fonte: Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar.

Probabilidade (P)	Nível	Escala	Medidas de Mitigação - Exposição e Detecção
	Improvável	1	Produto, processo e/ou informação completamente segura e métodos de deteção/controlo com largo alcance e eficácia.
	Pouco provável	2	Produto, processo e/ou informação exposta, mas com métodos de deteção/controlo eficazes; Produto, processo e/ou informação segura, mas com métodos de deteção e controlo limitados.
	Provável	3	Produto, processo e/ou informação exposta e com métodos de deteção/controlo limitados.
	Muito provável	4	Produto, processo e/ou informação completamente exposta e sem métodos de deteção/controlo de um possível ataque.

**Tabela 10** Matriz de avaliação de nível de risco. Fonte: Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar.

Probabilidade (P)					
Acessibilidade (A)		Improvável (1)	Pouco provável (2)	Provável (3)	Muito provável (4)
	Inacessível (1)	1	2	3	4
	Difícil acesso (2)	2	4	6	8
	Acessível (3)	3	6	9	12
	Fácil acesso (4)	4	8	12	16

### 2.2.2. Modelo da matriz

No passo seguinte, após a definição dos novos critérios de avaliação do nível de risco, elaborou-se uma matriz para a identificação e avaliação das diferentes vulnerabilidades e ameaças à empresa. Primeiramente, foram adicionadas à matriz todas as possíveis vulnerabilidades (detetadas durante as atividades de preparação e revisão do plano) passíveis de serem aproveitadas pelas ameaças externas e internas estudadas, assim como algumas das vulnerabilidades presentes na versão anterior da matriz, de modo a avaliar o nível de risco associado com os novos critérios. Para cada nova vulnerabilidade e ameaça detetada, foram listadas as medidas estabelecidas na empresa responsáveis por as mitigar,

<b>Baixo</b> $N \leq 4$	O risco Baixo é considerado <b>aceitável</b> , podendo não ser objeto de atuação imediata - Manter medidas de controlo implementadas. A monitorização a efetuar resulta das atividades de verificação implementadas.
<b>Médio</b> $4 < N < 12$	É considerado <b>aceitável</b> , no entanto, é necessário reavaliar as medidas de controlo existentes, melhorando a sua eficácia ou reestruturando a(s) mesma(s). Adicionar ação no Plano adequado.
<b>Alto</b> $N \geq 12$	O risco Alto <b>não é aceitável</b> , pois é uma ameaça à defesa dos alimentos. Devem ser determinadas medidas de controlo adicionais e se necessário, reavaliar as medidas existentes. Adicionar ação no Plano adequado.

**Figura 9** Níveis de aceitabilidade utilizados na avaliação de nível de risco. Fonte: Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar

enquanto nas ameaças já listadas foi necessário atualizar o plano de mitigação descrito para corresponder à situação atual.

A estruturação do plano de mitigação tratou-se de um dos principais focos na criação do modelo da matriz, tornando o processo mais organizado e intuitivo, tendo se categorizado as diferentes medidas de mitigação conforme a sua descrição no Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar e conforme os critérios de avaliação associados, de forma a auxiliar na caracterização das ameaças conforme as escalas definidas. Assim, as medidas relativas ao controlo de acessos, nomeadamente as barreiras físicas, humanas e tecnológicas, ficam diretamente ligadas ao critério de acessibilidade ao alvo de um ataque, enquanto as medidas de segurança e exposição dos produtos, processos e informação, assim como os métodos de deteção e controlo, ficam interligadas com o critério de probabilidade de sucesso dum ataque (sem deteção).

Tendo em conta estas alterações, executou-se a nova avaliação do nível de risco para cada ameaça, conforme as apresentadas nas **Tabela 11** e **Tabela 12**.

Nesta nova avaliação de nível de risco, identificaram-se vinte e quatro vulnerabilidades com ameaças associadas, comparativamente às vinte e cinco anteriores. Esta redução deve-se à conjugação de atividades/processos definidos previamente que correspondiam à mesma vulnerabilidade e ameaça, e para as quais o plano de mitigação implementado era o mesmo. Para além disso, algumas das atividades descritas anteriormente foram excluídas por não estarem enquadradas com o objetivo do plano, ou por

**Tabela 11** Exemplos do modelo de avaliação de nível de risco de ameaças à empresa. Fonte: Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar.

Nº	Atividade / Processo	Vulnerabilidade	Ameaça	Avaliação do Risco						Medidas a Implementar	
				Barreiras Físicas/Tecnológicas	Barreiras Humanas	Acessibilidade	Exposição	Deteção	Probabilidade		Nível de Risco
1	Entrada de pessoas - Portão externo	Portão aberto durante a entrada de pessoal ou portão com fecho automático avariado	Acesso de pessoas estranhas - contaminação intencional de produtos. Acesso ao sistema informático com alteração de informação com impacto na segurança alimentar do produto	<u>Controlo de acesso:</u> - Vedação e muro ao longo do perímetro; - Sistema de cartão eletrónico para entrada nas instalações; - Fecho automático das portas de entrada; - Portas de emergência fechadas, com abertura apenas para o exterior - Campanha para entrada de visitas; - Videovigilância do perímetro.	<u>Formação de colaboradores de práticas de Defesa Alimentar:</u> - Manter portão fechado; - Supervisão e controlo de portões e portas aquando do mal funcionamento do sistema eletrónico; - Identificação e notificação de pessoas estranhas sem acompanhamento.	1	<u>Matérias-primas:</u> - Embalagens primárias fechadas; - Fruta fresca revestida com filme; - Depósitos com aloquete; - Uso de braçadeiras detetáveis. <u>Produto acabado:</u> - Baldes termoselados com película e fechados com tampas; - Paletes revestidas com filme e fita adesiva específica. <u>Documentação / informação:</u> - Documentação sensível apenas em sistema informático e com controlo acessos; - Suspensão do computador 0em caso ausência.	<u>Controlo da segurança dos produtos:</u> - Verificação da integridade dos produtos antes da sua utilização; - Inspeção de produto acabado; - Avaliação sensorial de produto acabado; - Detetor de metais (PCC); - Revisão documental; - <i>Checklist</i> de Defesa Alimentar e Inspeção Operacional.	1	1	
6	Receção de Matérias-Primas	Depósito de Matéria-prima exposto durante a descarga	Acesso de pessoas estranhas - contaminação intencional de produtos	<u>Controlo de acesso:</u> - Portão elétrico e manual com fechadura (manutenção do portão fechado quando não se está a descarregar materiais) - Videovigilância do perímetro.	<u>Formação de colaboradores de práticas de Defesa Alimentar:</u> - Colaborador da logística sempre presente no local. - Supervisão sobre o transportador; - Identificação de pessoas estranhas no perímetro durante a descarga; - Avaliação de fornecedores; - Regras de acesso e circulação de motoristas e Caderno de encargos.	2	<u>Matéria-prima:</u> - Bocas de acesso ao depósito com aloquete.	<u>Controlo da segurança dos produtos:</u> - Inspeção de matérias-primas por colaborador da Logística e da Qualidade após entrada em armazém conforme a Ficha Técnica; - Verificação da integridade dos produtos antes da sua utilização; - Inspeção de produto acabado; - Avaliação sensorial de produto acabado; - Detetor de metais (PCC); - <i>Checklist</i> de Defesa Alimentar e Inspeção Operacional.	3	6	Reforço da boca de acesso ao depósito - proteção das bocas com placa com fechadura

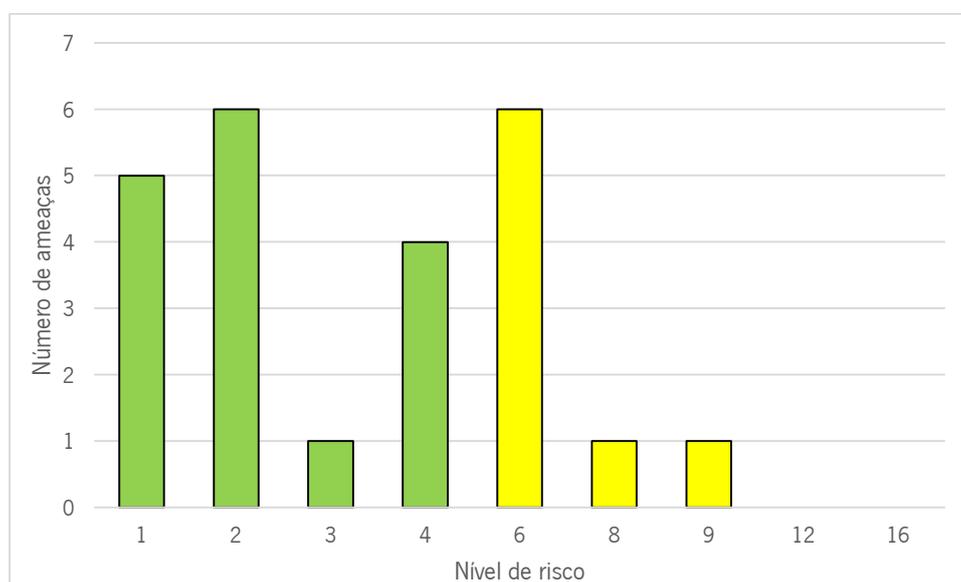
**Tabela 12** Exemplos do modelo de avaliação de nível de risco de ameaças à empresa. Fonte: Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar.

Nº	Atividade / Processo	Vulnerabilidade	Ameaça	Avaliação do Risco						Medidas a Implementar	
				Barreiras Físicas/Tecnológicas	Barreiras Humanas	Acessibilidade	Exposição	Deteção	Probabilidade		Nível de Risco
12	Pesagem	Manipulação direta de ingredientes e má execução da pesagem	Contaminação intencional do produto ou sabotagem de processos por colaborador insatisfeito	<u>Controlo de acesso:</u> - Videovigilância da zona de produção;	<u>Formação de colaboradores de práticas de Defesa Alimentar:</u> - Supervisão de zona de pesagem por colaboradores da Produção; - Manter as embalagens abertas o menor tempo possível; - Restrição de uso de objetos pessoais dentro do ambiente de fábrica.	3	<u>Processos:</u> - Pesagem feita apenas por colaborador responsável e de confiança;	<u>Controlo da segurança dos produtos:</u> - Controlo de pesagem no software IPM Técnica; - O acesso informático permite a identificação do colaborador que fez a pesagem; - Verificação da integridade dos produtos antes da sua utilização; - Cumprimento do plano análises; - Inspeção de produto acabado; - Avaliação sensorial de produto acabado; - Detetor de metais (PCC); - <i>Checklist</i> de Defesa Alimentar e Inspeção Operacional.	2	6	Instalação de câmara de vigilância com foco na zona de pesagem; Maior restrição de passagem na zona de pesagem.
19	Armazenamento de Produto Acabado	Produto acabado exposto nas racks	Contaminação intencional por pessoas estranhas ou colaborador insatisfeito	<u>Controlo de acesso:</u> - Videovigilância do armazém de produto acabado; - Acesso restrito ao armazém de produto acabado; - Uso de fardamento de identificação;	<u>Formação de colaboradores de práticas de Defesa Alimentar:</u> - Permanência de um colaborador do setor no local; - Identificação e notificação de pessoas estranhas em zonas restritas sem acompanhamento, comportamento estranho de colaboradores.	2	<u>Produto acabado:</u> - Baldes termosselados com película e fechados com tampas; - Paletes revestidas com filme e fita adesiva específica; - Separação das paletes de produto condicionado;	<u>Controlo da segurança dos produtos:</u> - Inspeção de produto acabado por colaboradores da Logística; - Verificar integridade das paletes antes do seu transporte; - <i>Checklist</i> de Defesa Alimentar e Inspeção Operacional.	2	4	

já estarem obsoletas. Isto, juntamente com o acréscimo das novas vulnerabilidades detetadas na empresa, resultaram no número final de vinte e quatro vulnerabilidades e ameaças.

Destas vinte e quatro ameaças apresentadas na **Figura 10**, dezasseis foram consideradas de nível de risco baixo, cinco de nível 5, seis de nível 2, uma de nível 3 e quatro de nível 4, e por isso declaradas como riscos aceitáveis, não sendo necessária atuação imediata. As restantes oito ameaças foram consideradas de nível de risco médio, seis de nível 6, uma de nível 8 e uma de nível 9, o que as torna riscos aceitáveis, mas com exigência de reestruturação do plano de mitigação para aumentar a eficácia das medidas. Este aumento de ameaças de nível baixo comparativamente à diminuição de ameaças de nível de médio pode ser explicada pela atualização do plano de mitigação que ocorreu, diminuindo os critérios de acessibilidade e probabilidade de várias das vulnerabilidades descritas. Para além disso, a elaboração de uma escala mais alargada para os critérios e para o nível de risco permitiu uma melhor distinção entre as vulnerabilidades que anteriormente se encontravam englobadas no mesmo nível.

É de salientar a ausência de ameaças de nível alto, efeito do melhoramento dos critérios de avaliação, renovação das medidas de mitigação e eficácia da implementação do plano de mitigação de defesa alimentar da empresa.



**Figura 10** Resultados da nova avaliação de nível risco. Fonte: Própria.

Em relação às novas medidas a implementar, não se verificou uma larga necessidade de acréscimo do plano de mitigação já existente, visto não terem resultado ameaças com nível de risco não aceitáveis e apenas algumas possuem risco médio. Apesar disso, para uma melhoria contínua do plano de defesa

alimentar, procura-se que haja uma constante redução do nível de risco e por isso será importante a criação de métodos adicionais ou reformulação dos já existentes com o objetivo de minimizar as vulnerabilidades da empresa, sejam estas de nível médio ou alto. Assim, para as medidas onde a avaliação detetou um risco médio, foram discutidas e sugeridas possíveis medidas que trariam benefícios à proteção contra atos de adulteração, sabotagem ou espionagem. Exemplos destas sugestões estão presentes nas **Tabela 11** e **Tabela 12**, focando-se na redução do acesso e exposição dos produtos como método de melhoria do plano de mitigação.

### **2.3. Checklist de Defesa Alimentar (Inspeção Operacional)**

Por fim, no seguimento da melhoria do Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar e da Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação dos Níveis de Risco de Defesa Alimentar, iniciou-se o melhoramento da lista de verificação de defesa alimentar. Apesar de não constar diretamente nos requisitos da norma, este documento é um meio eficaz e prático para assegurar o cumprimento dos requisitos descritos e dessa forma auxiliar a verificação e atualização do plano de defesa alimentar.

Um dos desafios propostos foi a elaboração de um documento onde constasse a verificação do plano de mitigação incorporada no procedimento de inspeção operacional já existente no plano de segurança alimentar da empresa. Esta inspeção é realizada mensalmente e tem como objetivo verificar as condições de higiene e segurança alimentar presentes nos diversos setores da empresa, assim como testar métodos de controlo relacionados com a gestão de segurança e qualidade. Deste modo, ao incorporar a componente de defesa alimentar neste processo, é possível fazer uma verificação mais frequente do plano de mitigação de ameaças, e conseqüentemente prevenir de forma mais eficaz a ocorrência de ataques intencionais aos produtos, processos e documentos da empresa.

Para este fim, consultou-se o documento de Inspeção Operacional, tal como o acompanhamento da realização das inspeções durante o período de preparação e integração, o que permitiu compreender os pontos mais focados no processo, as etapas onde já constava a análise direta e indireta das vulnerabilidades da empresa, e sucessivamente, as que poderiam ser complementadas com a verificação das medidas do plano de mitigação de defesa alimentar. Deste modo, realizou-se um melhoramento geral de todo o documento com o objetivo de acomodar a inserção das medidas relativas à defesa alimentar.

O documento final está organizado em várias secções, cada uma focada num diferente aspeto do funcionamento da empresa, como os diferentes setores que a constituem, o estado das instalações, o registo de documentação e controlo de processos. Para cada setor estão definidas as medidas que são sujeitas a inspeção, sendo estas relativas à higiene e segurança alimentar, cumprimento dos processos de fabrico implementados, e controlo das infraestruturas e equipamentos presentes. Uma secção dedicada aos métodos de mitigação do plano de defesa alimentar foi acrescentada à inspeção operacional, como alternativa à incorporação das medidas nas secções relativas aos diferentes setores da empresa, visto que, deste modo, destacam-se em relação ao restante conteúdo, permitindo uma avaliação diferenciada do plano de defesa alimentar. Na **Tabela 13** encontram-se alguns pontos que estão presentes na secção relativa à defesa alimentar na inspeção operacional.

Na realização da inspeção operacional, as diferentes questões avaliadas eram anteriormente classificadas numa escala crescente de percentagem de conformidade, com os valores definidos de 0 %, 50 %, 75 % e 100 % respetivamente. Na nova versão deste documento, optou-se por descartar esta escala e utilizar-se as denominações **S** (Sim/Conforme), **N** (Não conforme) **N/A** (Não aplicável), obtendo-se uma resposta mais direta comparativamente às percentagens definidas, e que vai mais de acordo com o objetivo proposto pela equipa de segurança alimentar, sendo mais relevante saber simplesmente se as medidas estão ou não conformes o que permite uma tomada de decisão mais imediata. Juntamente à classificação, está presente um campo de Observações, utilizado aquando da existência de uma não conformidade, para justificar tal avaliação, ou na eventualidade de ser necessário anotar comentários relativos à verificação.

Para o cálculo da classificação final da inspeção, é calculada a percentagem de conformidade através do cálculo:

$$\% \text{ conformidade} = \frac{\text{n}^\circ \text{ respostas S}}{\text{n}^\circ \text{ respostas} - \text{n}^\circ \text{ respostas N/A}} \times 100\%$$

Porventura, decidiu-se incorporar também este cálculo nas diferentes secções do documento, para obter a percentagem de conformidade relativa a cada secção, utilizando, neste caso, o número de respostas presentes apenas nessa secção. A implementação deste cálculo desta forma permite uma avaliação mais detalhada das questões abordadas na inspeção, podendo detetar-se mais facilmente quais as secções com maior défice de conformidade, e até os pontos dentro destas secções que necessitam com mais urgência de um plano de ação com o intuito de melhorar os métodos de segurança

**Tabela 13** Exemplos de tópicos de verificação de defesa alimentar. Fonte: Inspeção Operacional.

<b>Inspeção Operacional</b>					
<b>Código</b>	<b>Questão</b>	<b>Resposta</b>			<b>Observações</b>
		S	N	N/A	
<b>1.</b>	<b>Defesa Alimentar</b>				
<b>1.3</b>	Bocas de Reservatório Matéria-prima - aloquete fechado				
<b>1.4</b>	Videovigilância - atividade das câmaras; cobrimento do perímetro				
<b>1.6</b>	Portas de Entrada nas Instalações - integridade; limpeza; fecho automático; sistema de cartão eletrónico				
<b>1.8</b>	Acesso Restrito a Veículos de Visitantes				
<b>1.10</b>	Controlo de Acessos - portão fechado; acesso apenas a pessoal autorizado; acompanhamento de pessoal não autorizado; permanência de colaborador no local; marcação no pavimento				
<b>1.13</b>	Descargas de Produtos Alimentares/Embalagens - supervisão sobre motoristas; inspeção/aprovação de produtos na receção				
<b>1.16</b>	Produto Condicionado/Não Conforme - separação; identificação				
<b>1.17</b>	Carregamento de Encomendas - supervisão sobre motoristas; correto proteção de paletes de encomenda				
<b>1.20</b>	Teste de Intrusão de Defesa Alimentar				
<b>1.22</b>	Formação em Defesa Alimentar				
<b>1.23</b>	Supervisão de Colaboradores Temporários				
<b>1.25</b>	Estudo de Qualificação de Fornecedores - atualização; revisão				
<b>1.30</b>	Plano Defesa Alimentar - atualização; revisão				

alimentar implementados. Adicionalmente, com a separação das medidas do plano de defesa alimentar numa secção exclusiva, facilita-se a avaliação e controlo dos métodos de mitigação, sendo este um dos principais objetivos da incorporação da defesa alimentar nesta inspeção operacional.

Para a classificação final da inspeção operacional, está definido internamente pela direção de qualidade e segurança alimentar o parâmetro mínimo de aprovação de 90 % de conformidade, ditando desta forma que os planos de segurança alimentar se encontram otimizados e ativos. Quando a classificação numa inspeção for inferior a este valor, torna-se necessário recorrer à alteração e reformulação imediata das medidas avaliadas, promovendo-se a formação dos colaboradores da empresa e maior supervisão sobre os pontos a melhores, de modo a corrigir continuamente as vulnerabilidades da empresa. Na **Tabela 14** estão presentes os cálculos referidos, simulando o procedimento efetuado numa inspeção operacional, focando-se na avaliação da defesa alimentar, onde foram utilizados os seguintes cálculos:

$$a) \% \text{ conformidade (1. Defesa Alimentar)} = \frac{25}{30-3} \times 100 \% = 93 \%$$

$$b) \% \text{ conformidade (Final)} = \frac{172}{200-9} \times 100 \% = 90 \%$$

**Tabela 14** Exemplo de parte de uma avaliação realizada numa hipotética inspeção operacional. Fonte: Inspeção Operacional.

Inspeção Operacional					
Código	Questão	Resposta			Observações
		S	N	N/A	
<b>1.</b>	<b>Defesa Alimentar</b>				
...	...	...	...	...	...
<b>1.3</b>	Bocas de Reservatório Matéria-prima - aloquete fechado	X			
<b>1.4</b>	Videovigilância - atividade das câmaras; cobertura do perímetro	X			
...	...	...	...	...	...
<b>1.6</b>	Portas de Entrada nas Instalações - integridade; limpeza; fecho automático; sistema de cartão eletrónico	X			
...	...	...	...	...	...
<b>1.8</b>	Acesso Restrito a Veículos de Visitantes			X	Sem visitantes durante inspeção
...	...	...	...	...	...
<b>1.10</b>	Controlo de Acessos - portão fechado; acesso apenas a pessoal autorizado; acompanhamento de pessoal não autorizado; permanência de colaborador no local; marcação no pavimento	X			
<b>1.13</b>	Descargas de Produtos Alimentares/Embalagens - supervisão sobre motoristas; inspeção/aprovação de produtos na receção	X			
...	...	...	...	...	...
<b>1.16</b>	Produto Condicionado/Não Conforme - separação; identificação		X		Produto não identificado no armazém
<b>1.17</b>	Carregamento de Encomendas - supervisão sobre motoristas; correto proteção de paletes de encomenda	X			
...	...	...	...	...	...
<b>1.20</b>	Teste de Intrusão de Defesa Alimentar		X		Teste não realizado no período definido
...	...	...	...	...	...
<b>1.22</b>	Formação em Defesa Alimentar	X			
<b>1.23</b>	Supervisão de Colaboradores Temporários	X			
...	...	...	...	...	...
<b>1.25</b>	Estudo de Qualificação de Fornecedores - atualização; revisão	X			
...	...	...	...	...	...
<b>1.30</b>	Plano Defesa Alimentar - atualização; revisão	X			
<b>Resultado 1.</b>		25	2	3	30
...	...	...	...	...	...
<b>CLASSIFICAÇÃO FINAL</b>		172	19	9	200

## V. CONCLUSÃO

A contaminação intencional dos alimentos é um tópico com cada vez maior relevância no setor da indústria alimentar, conduzindo ao desenvolvimento de novos métodos e abordagens para a sua prevenção, surgindo deste modo o conceito de Defesa Alimentar. A distinção deste conceito da habitual Segurança Alimentar permitiu a criação de ferramentas de auxílio focadas na elaboração de um plano preventivo destinado a reduzir a vulnerabilidade das empresas contra este tipo de atos deliberados, evitando, conseqüentemente, incidentes com implicações graves para a saúde pública, economia nacional e reputação das empresas. As metodologias atualmente em uso têm como base o plano HACCP, facilitando a sua integração através de métodos já reconhecidos pelo setor, como a realização de avaliações de risco e desenvolvimento de medidas de prevenção. Assim, a adoção de um plano de defesa alimentar tem crescido nos últimos anos, sendo muitas vezes requisitado pelos organismos de certificação, como o BRCS, de modo a garantir a total segurança alimentar dos produtos que são vendidos no mercado.

Com isto em mente, é fundamental as empresas efetuarem a constante avaliação e melhoria dos planos de defesa alimentar implementados, de modo a satisfazer as alterações contínuas nas exigências das normas e nas necessidades dos consumidores. Para esse efeito, neste estágio curricular, foi realizado um procedimento adequado à realidade da empresa, que permitiu a melhor análise e desenvolvimento do plano de defesa alimentar. Este procedimento iniciou-se com a revisão dos documentos associados ao plano, o Procedimento de Gestão de Defesa Alimentar, a Matriz de Identificação de Ameaças e Avaliação de Níveis de Risco de Defesa Alimentar e a *Checklist* de Defesa Alimentar, o que permitiu inferir a possibilidade de melhoria e atualização de diversas etapas definidas de modo a tornar todo o processo mais detalhado, coeso e acessível para a equipa responsável. Assim, através da proposta e discussão com a equipa de defesa alimentar, alcançou-se um consenso sobre os passos a tomar para o desenvolvimento das novas versões dos documentos. Estas alterações incidiram sobretudo na reorganização e sequenciação de ideias, de modo a refletir o processo natural da criação e revisão do plano de defesa alimentar, na atualização da informação descrita, conforme as medidas implementadas atualmente na empresa que não estariam disponíveis durante a criação do plano, e na conversão de conteúdo ambíguo e obsoleto, com o objetivo de tornar todo o procedimento mais facilmente interpretável e de acordo com as exigências da empresa. Em relação à avaliação de ameaças, criou-se uma metodologia de avaliação que permitiu uma melhoria na análise das vulnerabilidades da empresa, refletindo uma maior eficácia no combate a ameaças e mostrando resultados mais coerentes com a realidade. No seguimento desta etapa, executou-se uma avaliação final dos documentos e

metodologias criadas, verificando a cumplicidade com os requisitos definidos no referencial da norma de BRCS, tendo sido posteriormente implementadas com sucesso no sistema de segurança alimentar da empresa.

O verdadeiro efeito da atualização deste plano de defesa alimentar não poderá ser averiguado na sua totalidade neste momento, visto tratar-se de um sistema de gestão com ação contínua durante os próximos meses, sendo analisado e realçado o seu papel no próximo período de verificação e revisão do plano, assim como nas auditorias futuras exercidas na empresa. Contudo, espera-se que a melhoria introduzida nas diferentes metodologias do plano, como a criação da nova matriz de avaliação de ameaças e da incorporação da *checklist* na Inspeção Operacional, proporcionem à equipa de defesa alimentar meios mais detalhados e eficazes para o combate a possíveis ataques intencionais à empresa e seus produtos, e consequentemente, auxiliem no cumprimento dos requisitos relativos à defesa alimentar exigidos na norma BRCS. Neste sentido, durante o período de estágio, já foi possível verificar a importância deste trabalho, visto ter sido realizada a auditoria anunciada de certificação por uma organização acreditada, no âmbito da norma BRCS, onde foi consultado o plano de defesa alimentar, nomeadamente a matriz de identificação de ameaças e avaliação de nível de risco. Desta consulta, a metodologia exercida foi aprovada sem qualquer não conformidade, contribuindo desta forma para um menor número de não conformidades detetadas na auditoria, o que resultou numa ótima classificação final de AA atribuída à Decorgel.

Concluindo, este estágio demonstrou a importância de implementar um regime de defesa alimentar numa empresa, protegendo-a contra atos maliciosos de contaminação intencional, sabotagem e espionagem, atos que apesar de pouco frequentes podem impactar a saúde pública em grande escala, assim como reputação e sobrevivência duma empresa num mercado tão abrangente e competitivo. O cumprimento das normas definidas pelos sistemas de certificação torna-se fundamental para assegurar a segurança dos produtos que são distribuídos pela empresa, assim como transmitir confiança para os clientes e consumidores, sendo por isso fundamental manter os registos e sistemas implementados atualizados e bem estruturados e definidos, de modo a preparar a empresa para qualquer situação que ponha em causa a defesa alimentar.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- ASAE. (n.d.). *Perigos de Origem Alimentar*. Retrieved January 3, 2022, from <https://www.asae.gov.pt/cientifico-laboratorial/area-tecnico-cientifica/perigos-de-origem-alimentar.aspx>
- Barringer, A. (2007). *Staying ALERT about Food Defense*. <https://www.food-safety.com/articles/4091-staying-alert-about-food-defense>
- Bashura, J. P. (2020). Food defense-“Back to the basics.” In *Building the Future of Food Safety Technology* (pp. 101–118). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818956-6.00010-5>
- BRC. (n.d.). *BRCGS Food Safety Global Standard*. Retrieved January 3, 2022, from <https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/>
- BRCGS. (n.d.). *Why BRCGS*. Retrieved January 4, 2022, from <https://www.brcgs.com/about-brcgs/why-brcgs/>
- BRCGS. (2018). *Global Standard for Food Safety Issue 8*. <https://www.brcgs.com/product/global-standard-for-food-safety-issue-8/p-616/>
- British Standards Institution., Great Britain. Department for Environment, F. & R. Affairs., & Great Britain. Food Standards Agency. (2017). *Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack*.
- Buchanan, R. L., Gorris, L. G. M., Hayman, M. M., Jackson, T. C., & Whiting, R. C. (2017). A review of *Listeria monocytogenes*: An update on outbreaks, virulence, dose-response, ecology, and risk assessments. In *Food Control* (Vol. 75, pp. 1–13). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.12.016>
- Comissão das Comunidades Europeias. (2000). *LIVRO BRANCO SOBRE A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS*.
- Cronk, T. C. (1994). The Historic Evolution of HACCP: Better Questions, Safer Foods. *Food and Drug Law Journal*, 49(3), 485–492. <http://www.jstor.org/stable/26659230>
- Decorgel. (2022). *Decorgel - Produtos Alimentares S.A.* <https://www.decorgel.pt/pt/decorgel/>
- Deming, W. E. (2000). *Out of Crisis - Deming's 14 Points for Management*. MIT Press, 23–24. <https://mitpress.mit.edu/books/out-crisis>
- FAO. (2003). *Assuring Food Safety and Quality. Guidelines for Strengthening National Food Control Systems*. <https://www.fao.org/publications/card/en/c/92f82d38-5557-4ca1-b361-be14cd129db6/>
- FAO. (2021). *Food fraud – Intention, detection and management*. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2863en/>
- FAO, & WHO. (2009). *Codex Alimentarius: Food Hygiene (Basic texts) - Fourth edition*. 125.
- FDA. (n.d.-a). *An Introduction to Food Security Awareness | FDA*. Retrieved January 3, 2022, from <https://www.fda.gov/training-and-continuing-education/office-training-education-and-development-ot/introduction-food-security-awareness>
- FDA. (n.d.-b). *Employees FIRST*. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.fda.gov/food/food-defense-tools-educational-materials/employees-first>

- FDA. (n.d.-c). *Food Defense*. Retrieved January 4, 2022, from <https://www.fda.gov/food/food-defense>
- FDA. (n.d.-d). *Food Defense 101 - Front-line Employee*. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.fda.gov/food/food-defense-tools-educational-materials/food-defense-101-front-line-employee>
- FDA. (n.d.-e). *Food Defense Mitigation Strategies Database*. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.cfsanappsexternal.fda.gov/scripts/fooddefensemmitigationstrategies/index.cfm>
- FDA. (n.d.-f). *Food Defense Plan Builder*. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.fda.gov/food/food-defense-tools-educational-materials/food-defense-plan-builder>
- FDA. (2007a). *Food Protection Plan*.
- FDA. (2007b). *Guidance for Industry: Food Security Preventive Measures Guidance for Food Producers, Processors, and Transporters*. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/guidance-industry-food-security-preventive-measures-guidance-food-producers-processors-and>
- FDA. (2009). *CARVER + Shock Primer*. <https://www.fda.gov/food/food-defense-programs/carver-shock-primer>
- FDA. (2017). *HACCP Principles & Application Guidelines / FDA*. <https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/haccp-principles-application-guidelines#princ>
- Fredrickson, N. R. (2017). Food Security: Food Defense and Biosecurity ☆. In *Reference Module in Food Science*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.22391-3>
- FSIS. (n.d.). *Functional Food Defense Plans*. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.fsis.usda.gov/food-safety/food-defense-and-emergency-response/food-defense/functional-food-defense-plans>
- FSIS. (2014). *Food Defense*. <https://www.fsis.usda.gov/food-safety/food-defense-and-emergency-response/food-defense>
- GFSI. (n.d.-a). *Overview*. Retrieved January 4, 2022, from <https://mygfsi.com/who-we-are/overview/>
- GFSI. (n.d.-b). *Recognition*. Retrieved January 4, 2022, from <https://mygfsi.com/how-to-implement/recognition/>
- Huff, A. G. (2018). Food defense. In *Encyclopedia of Food Chemistry* (pp. 652–656). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21785-X>
- Lipp, M. (2011). *A Closer Look at Chemical Contamination*. <https://www.food-safety.com/articles/3759-a-closer-look-at-chemical-contamination>
- Manhire, T. (2015). *New Zealand prime minister says poison threat to milk powder ‘ecoterrorism’*. <https://www.theguardian.com/world/2015/mar/10/new-zealand-prime-minister-poison-threat-milk-powder-ecoterrorism>
- Manning, L. (2019). Food defence: Refining the taxonomy of food defence threats. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 85, pp. 107–115). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.01.008>

- Manning, L., & Soon, J. M. (2016). Food Safety, Food Fraud, and Food Defense: A Fast Evolving Literature. *Journal of Food Science*, 81(4), R823–R834. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13256>
- Seo, S., Jang, S. C. S., Almanza, B., Miao, L., & Behnke, C. (2014). The negative spillover effect of food crises on restaurant firms: Did Jack in the Box really recover from an E. coli scare? *International Journal of Hospitality Management*, 39, 107–121. <https://doi.org/10.1016/J.IJHM.2014.02.011>
- Spink, J., & Keogh, J. G. (2015). *Food Protection Strategies Including Food Safety, Food Defence, and Food Fraud-Review and Insights from the MPI New Zealand's Food Protection Forum What is the role of product information transparency on building consumer trust in food products View project Blockchain adoption and use View project Food Protection Strategies Including Food Safety, Food Defence, and Food Fraud-Review and Insights from the MPI New Zealand's Food Protection Forum*. <https://www.researchgate.net/publication/316441985>
- Spink, J., & Moyer, D. C. (2011). Defining the Public Health Threat of Food Fraud. *Journal of Food Science*, 76(9). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02417.x>
- Stones, M. (2018). *Kerry worker convicted of terror offences threatened factory*. <https://www.foodmanufacture.co.uk/Article/2018/01/10/Kerry-worker-convicted-of-terror-offences-threatened-factory>
- The Independent. (1999). *Food Scare Scandals*. <https://www.independent.co.uk/news/food-scare-scandals-1100385.html>
- União Europeia. (n.d.). *Segurança dos géneros alimentícios – do prado ao prato*. Retrieved January 3, 2022, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=legisum%3Af84001>
- Weinroth, M. D., Belk, A. D., & Belk, K. E. (2018). History, development, and current status of food safety systems worldwide. *Animal Frontiers*, 8(4), 9–15. <https://doi.org/10.1093/af/vfy016>
- Yoe, C., & Schwartz, J. G. (n.d.). *Incorporating Defense into HACCP*. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.food-safety.com/articles/3867-incorporating-defense-into-haccp>