



Susana da Silva Pereira

Licenciada em Engenharia Alimentar

Otimização do Processo de Amostragem e Controlo da Qualidade numa Indústria de Bolachas

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientador: Prof. Doutora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte, Professora Auxiliar,
Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa
Coorientador: Engenheira Carla Esteves, Responsável do Departamento de Gestão da
Melhoria

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Benilde Simões Mendes
Arguente: Prof. Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando
Vogal: Prof. Doutora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte



Otimização do Processo de Amostragem e Controlo da Qualidade numa Indústria de Bolachas

Susana da Silva Pereira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientador: Prof. Doutora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte, Professora
Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa
Coorientador: Engenheira Carla Esteves, Responsável do Departamento de Gestão da Melhoria

Setembro, 2018

Otimização do Processo de Amostragem e Controlo da Qualidade numa Indústria de Bolachas

© Susana da Silva Pereira,

Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa

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

Agradecimentos

A presente dissertação representa o término de uma jornada de cinco anos, cheia de muitas aprendizagens, experiências e vivências, tanto a nível académico e profissional como a nível pessoal.

Primeiramente, quero expressar o meu agradecimento aos meus pais que durante a minha vida académica, bem como em toda a minha vida, sempre me apoiaram, confiaram e incentivaram as minhas decisões de forma incondicional, encorajando-me sempre a fazer mais e melhor. A este agradecimento incluo também o meu irmão, o meu primeiro amigo e companheiro. Obrigada por nunca me deixarem sozinha nas minhas lutas e conquistas. À restante família quero agradecer a compreensão, motivação e o apoio incondicional. Sinto-me grata por vos ter comigo!

Aos meus amigos e amigas, quero expressar o meu agradecimento mais sincero, pela presença, companheirismo e amizade, pelos conselhos, motivação e momentos de partilha, e pela força e paciência dadas nos momentos mais complicados, assim como por me acompanharem na celebração das minhas vitórias. Agradeço também a todos os colegas de licenciatura e de mestrado com quem partilhei estes últimos cinco anos de vida académica, pelo companheirismo e convívio.

Relativamente à empresa onde foi realizada esta dissertação, quero agradecer a todos os colaboradores com quem me cruzei no decurso do estágio, pela forma agradável como me receberam e sempre me trataram, fazendo-me sentir em casa. Um especial obrigada à minha coorientadora, Engenheira Carla Esteves, pela oportunidade e disponibilidade, bem como aos restantes elementos do Departamento de Gestão da Melhoria, pela aprendizagem, convívio e generosidade.

À minha orientadora, Professora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte, quero manifestar os meus sinceros agradecimentos pelas suas valiosas recomendações, disponibilidade e paciência na orientação e realização desta dissertação. Por fim, agradeço a todos os professores com quem me cruzei no decurso da minha vida académica, tanto na licenciatura realizada no Instituto Superior de Agronomia, bem como no mestrado da Faculdade de Ciências e Tecnologia, onde foram essenciais para a minha formação académica e pessoal.

A todos, muito obrigada!

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo a melhoria do processo de amostragem na produção de bolachas, através da criação e implementação de uma proposta de **plano de amostragem** com base na norma **ISO 2859-1:1999**, que aborda procedimentos de amostragem para inspeção por atributos.

A análise aos parâmetros de qualidade constituiu o ponto de partida para a detecção do tipo de **não conformidades** mais frequentes, avaliando os bloqueios em fábrica e as reclamações de clientes no ano de 2017. No que diz respeito aos bloqueios em fábrica, outubro foi o mês mais crítico tanto na **inspeção** noturna como na diurna, evidenciando os parâmetros que maioritariamente são causadores de não conformidades: a rotulagem e a aparência do produto. Relativamente às reclamações de clientes, estas ocorreram maioritariamente após a época de verão, onde existe um aumento da produção na fábrica da bolacha e simultaneamente um reforço sazonal de operadores de linha, sendo a rotulagem o parâmetro mais mencionado nas reclamações recebidas em 2017.

De maneira a eliminar as ocorrências anteriormente referidas, foi elaborada uma proposta de plano de amostragem baseada na norma ISO 2859-1:1999 para uma referência específica da empresa, um cone de bolacha açucarada, onde foi avaliado um conjunto de características pertencentes à categoria “aparência”. O plano de amostragem elaborado foi implementado, tendo sido aplicado a dois lotes da referida referência que foram considerados aceites, não tendo ocorrido bloqueios nem reclamações nesses lotes. Devido à produção ser dependente das quantidades encomendadas pelos clientes, não foi possível realizar o acompanhamento de mais lotes durante o tempo de execução do trabalho. Contudo, a validação da implementação do plano tem de ser realizada com um maior número de lotes. Assim, de forma a verificar a eficiência da implementação da norma ISO 2859-1:1999, terá de ser efetuado um acompanhamento de um maior número de lotes em produção (por exemplo, numa grande encomenda da mesma referência de produto) e de forma sucessiva, e depois analisar o número de bloqueios e de reclamações relacionados com esses lotes. Só desta forma será possível perceber se o plano de amostragem implementado permite detetar de forma mais eficiente as não conformidades e, desta forma, contribuir para a diminuição do número de reclamações.

Palavras-chave: Plano de amostragem, ISO 2859-1:1999, Não conformidade, Inspeção.

Abstract

The aim of the present work is to improve the sampling process in the production of biscuits, through the creation and implementation of a proposal of **sampling plan** based on **ISO 2859-1:1999**, which approach sampling procedures for inspection by attributes.

The analysis of the quality parameters was the starting point for the detection of the most frequent type of **nonconformities**, evaluating factory locks and customer complaints in 2017. Regarding the factory locks, october was the most critical month both in night inspection as in daytime **inspection**, indicating the parameters that mainly cause nonconformities: the labeling and the appearance of the product. Concerning customer complaints, these took place mainly after summer season, where exists an increase in production at the biscuit factory and simultaneously a seasonal reinforcement of line operators, with labeling being the most mentioned parameter in the complaints received in 2017.

In order to eliminate the aforementioned occurrences, a proposal for a sampling plan based on ISO 2859-1:1999 was elaborated for a specific reference of the company, a sugary wafer cone, where a set of characteristics of the category "appearance" was evaluated. The elaborated sampling plan was implemented, being applied to two lots of the accepted references, there were no occurrences of locks or complaints in these lots. Due to the production being dependent of the customers ordered quantities, it wasn't possible to attend more lots during the time of work. However, the implementation validation of the plan must be done with a larger number of lots. Therefore, in a way to verify the efficiency of the implemented norm ISO 2859-1:1999, it must be done an escort of a larger number of production lots (e.g, in a big order of the same reference product) and in a sucessively way, after that analyse the number of factory locks and complaints related to those lots. Only in this way, it will be possible to understand if the implemented sampling plan allows to detect, in a more efficient way, the nonconformities and, thus, reducing the number of complaints.

Key-words: Sampling plan, ISO 2859-1: 1999, Nonconformity, Inspection.

Índice de Matérias

Capítulo I	1
1. Introdução	1
1.1. A empresa	2
1.2. A bolacha e o seu fabrico	4
1.2.1. Bolachas e biscoitos	4
1.2.2. Cones de bolacha para gelado	5
1.2.3. Processo produtivo na empresa em estudo	6
1.3. Qualidade e Segurança Alimentar	8
1.3.1. Ferramentas da Qualidade	9
1.3.2. Ciclo de Melhoria Contínua PDCA (<i>Plan, Do, Check, Act</i>)	11
1.3.3. Metodologia 5S	13
1.3.4. Plano HACCP	14
1.3.5. Certificação nas Indústrias Alimentares	17
1.3.5.1. BRC <i>Global Standard for Food Safety</i>	18
1.4. Auditorias de Qualidade e Segurança Alimentar	18
1.4.1. Inspeções Internas de Controlo de Higiene e Segurança Alimentar	19
1.4.1.1. Boas Práticas de Fabrico (BPF)	19
1.4.1.2. Matérias Estranhas	20
1.4.1.3. Detetor de Metais	21
1.5. Processo de Amostragem em Fábrica	21
1.6. Inspeções de Qualidade	24
1.6.1. Norma ISO 2859-1:1999	28
Capítulo II	36
2. Materiais e Métodos	36
2.1. Análise dos Parâmetros de Perceção da Qualidade	36
2.1.1. Bloqueios de Fábrica	36
2.1.2. Reclamações de Clientes	36
2.2. Proposta de Plano de Amostragem	37
Capítulo III	38
3. Resultados e Discussão	38
3.1. Análise dos Parâmetros de Perceção da Qualidade	38
3.1.1. Bloqueios em Fábrica	38
3.1.2. Reclamações de Clientes	42
3.2. Proposta de Plano de Amostragem baseado na Norma ISO 2859-1:1999	44
3.3. Implementação da Proposta de Plano de Amostragem baseado na Norma ISO 2859-1:1999	47
Capítulo IV	53
4. Conclusão	53

Capítulo V	54
5. Referências Bibliográficas	54
Capítulo VI	58
6. Anexos.....	58

Índice de Figuras

Figura 1. 1 – Estrutura organizacional da Empresa.....	3
Figura 1. 2 – Representação do diagrama de fabrico geral de bolachas.	6
Figura 1. 3 – Representação do Ciclo PDCA.....	12
Figura 1. 4 – Representação gráfica das regras de comutação aplicadas aos regimes de inspeção..	30
Figura 3. 1 – Representação gráfica das categorias de não conformidades causadoras de bloqueios (em percentagem) na inspeção noturna em 2017.	39
Figura 3. 2 – Representação gráfica das categorias de não conformidades causadoras de bloqueios (em percentagem) na inspeção diurna em 2017.	40
Figura 3. 3 – Representação gráfica do número de reclamações (em percentagem) recebidas durante os meses de 2017.	42
Figura 3. 4 – Representação gráfica das categorias de não conformidades reclamadas pelos clientes (em percentagem) ao longo do ano de 2017.	43

Índice de Tabelas

Tabela 1.1 – Obtenção da letra de código do tamanho da amostra em função do tamanho do lote e do nível de inspeção usado.....	33
Tabela 3. 1 – Número de caixas bloqueadas (em porcentagem) relativas à inspeção noturna e à inspeção diurna durante o ano de 2017.....	38
Tabela 3. 2 – Resultados da primeira amostragem aplicada ao lote 18D162 da referência de produto em estudo, através de um plano de amostragem duplo em regime normal.....	48
Tabela 3. 3 – Resultados da segunda amostragem aplicada ao lote 18D162 da referência de produto em estudo, de um plano de amostragem duplo em regime normal.....	49
Tabela 3. 4 – Resultados da primeira amostragem aplicada ao lote 18D163 da referência de produto em estudo, através de um plano de amostragem duplo em regime normal.....	50
Tabela 3. 5 – Resultados da segunda amostragem aplicada ao lote 18D163 da referência de produto em estudo, de um plano de amostragem duplo em regime normal.....	51

Listas de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

Ac – Número de Aceitação

AQL – Limite de Qualidade de Aceitação

BPF – Boas Práticas de Fabrico

BRC IoP – do inglês *British Retail Consortium, Global Standard for Packaging Materials*

BRC Food – do inglês *British Retail Consortium, Food Standard*

d – número de unidades não conformes encontradas na amostra

HACCP – do inglês *Hazard Analysis Critical Control Point*

ISO – do inglês *International Organization for Standardization*

N – Tamanho do lote

n – Tamanho da amostra a ser inspecionada

NC – Não conformidade

NP EN ISO - Norma Portuguesa *European Norm International Organization for Standardization*

PCC – Pontos Críticos de Controlo

PDCA – do inglês *Plan, Do, Check, Act*

Re – Número de Rejeição

SPC – do inglês *Statistical Process Control*

Capítulo I

1. Introdução

O setor agroalimentar sofreu nos últimos anos uma evolução apreciável adaptando produtos ao gosto dos consumidores ao mesmo tempo que procura processá-los de forma mais saudável e apresentando características inovadoras de modo a torna-los mais competitivos (FCT, 2013).

A definição de produto alimentar, da sua composição nutricional, do sabor, disponibilidade, preço e publicidade está em grande parte nas mãos da indústria. Daí a grande responsabilidade dos vários operadores do mercado e a necessidade de um compromisso sólido para a oferta de produtos alimentares que vão de encontro às necessidades do consumidor (Direção-Geral de Saúde, 2018).

As bolachas representam a quarta categoria de alimentos mais comprada pelos portugueses, apenas ultrapassada pelas frutas, legumes e queijo, e ficando à frente de outros produtos que estão muito enraizados na alimentação portuguesa, como o leite, a carne, os iogurtes e a massa (Serra, 2018). Segundo este autor, as bolachas não são compradas apenas de forma esporádica, na verdade este produto é adquirido uma em cada quatro vezes das idas às compras. As bolachas são uma categoria de alto valor acrescentado para os fabricantes, ao representar 3% de todo o valor gerado por produtos alimentares no último ano. Desde 2013, os portugueses têm vindo a reduzir em média 2,4% na quantidade de bolachas compradas anualmente, o que representa uma redução de 1,2 kg em menos de quatro anos, muito devido ao aparecimento de novas opções mais saudáveis.

O presente trabalho de dissertação “Otimização do Processo de Amostragem e Controlo da Qualidade numa Indústria de Bolachas” foi desenvolvido no âmbito de um estágio realizado ao longo de cinco meses (de fevereiro a junho) numa indústria de bolachas.

O estágio teve como principal foco a melhoria do processo de amostragem na produção de bolachas, através da criação e implementação de uma proposta de plano de amostragem com base na norma ISO 2859-1:1999 que aborda procedimentos de amostragem para inspeção por atributos – Planos de amostragem indexados pelo limite de qualidade de aceitação (AQL) para inspeção lote a lote. Por forma a salvaguardar todas as informações inerentes ao processo, foi assinado um acordo de regulação da confidencialidade e propriedade intelectual resultante do estágio realizado.

1.1. A empresa

A empresa onde decorreu o estágio para a realização da presente dissertação está atualmente inserida no setor alimentar e dos plásticos, tendo iniciado a sua atividade com o fabrico de bolachas para gelados e pastelaria. Posteriormente, criou o Departamento Comercial, o que permitiu ampliar o leque de produtos comercializados, seguindo sempre a linha de mercado dos gelados e gelatarias. Após o aparecimento do *Fast-Food* em Portugal, a empresa optou também por esse segmento, onde atualmente fornece praticamente todas as lojas existentes, no que se refere a embalagens descartáveis. Seguidamente, a empresa iniciou a produção de plásticos para contacto com géneros alimentícios por processo de injeção e criou uma área específica para embalamento de géneros alimentícios que não são produzidos pela empresa. Mais recentemente, a empresa ajustou o seu sistema de maneira a cumprir os requisitos exigidos pelo referencial BRC IoP (do inglês *British Retail Consortium, Global Standard for Packaging Materials*), garantindo assim maior qualidade e segurança dos produtos plásticos. No ano corrente, encontra-se em fase de adaptação aos requisitos exigidos pelo referencial BRC *Food Safety* (do inglês *British Retail Consortium, Global Standard for Food Safety*) de forma a garantir maior qualidade e segurança nos produtos alimentares produzidos (Empresa, 2017).

Em termos de oferta, para além da vasta gama de produtos, a empresa conta com uma estrutura comercial e logística que permite chegar ao cliente rapidamente, através de qualquer um dos três armazéns que possui, em Lisboa, no Porto e outro na região do Algarve (Empresa, 2017).

A estrutura organizacional da empresa (Figura 1.1) emprega 188 pessoas distribuídas por cinco departamentos (Empresa, 2017):

- Administrativo e Financeiro, que se subdivide em: Departamento Administrativo, Financeiro e Recursos Humanos;
- Comercial e Marketing, que se subdivide em: Departamento de Marketing, de Aprovisionamento, de Vendas em Portugal, de Vendas em Espanha, de Vendas de Exportação e Vendas Diretas;
- Operações, que se subdivide em: Departamento de Produção, de Equipamentos e Manutenção, e Logística;
- Gestão da Melhoria;
- Sistemas de Informação.

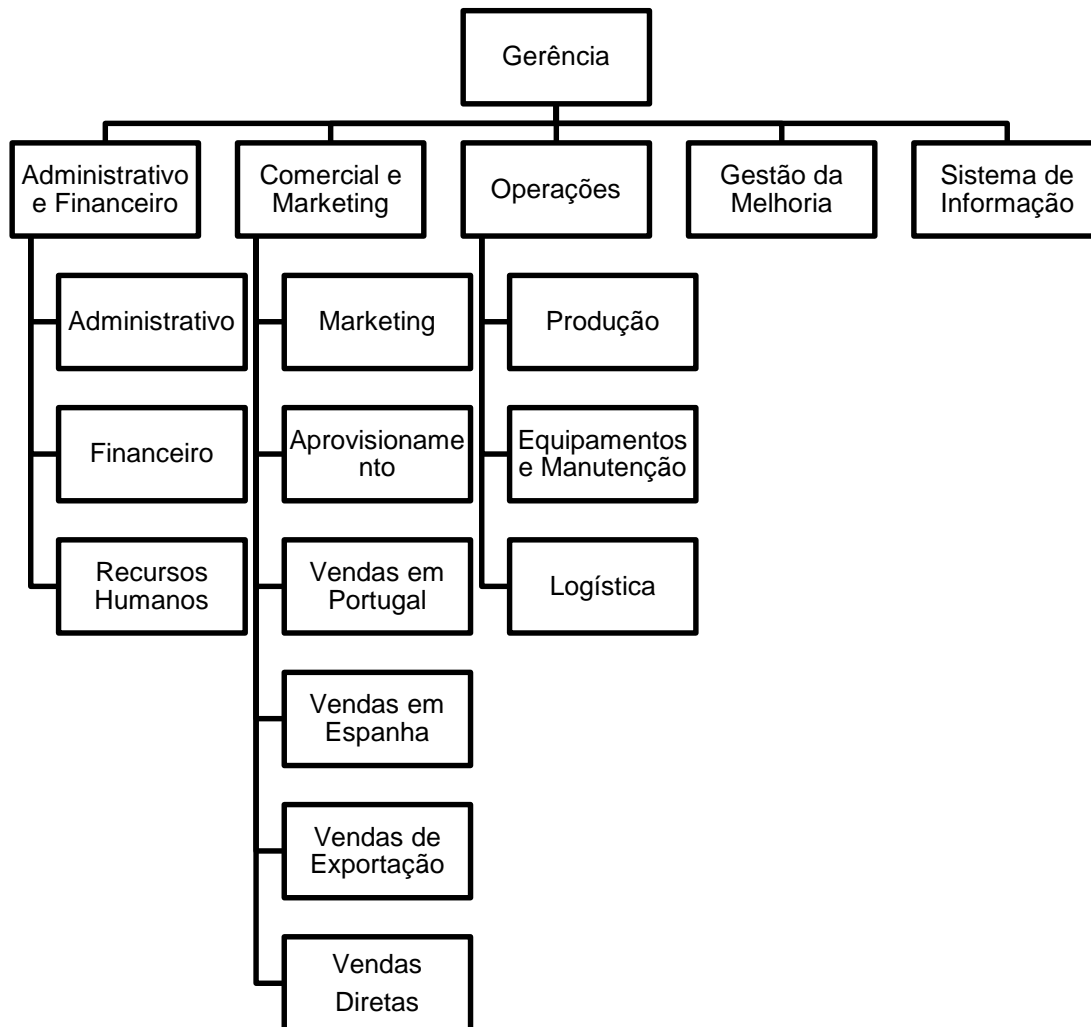


Figura 1. 1 – Estrutura organizacional da Empresa.

A unidade fabril da bolacha conta atualmente com doze linhas de produção, sendo que duas delas (linhas 3 e 5) encontram-se desativadas, tendo portanto um total de dez linhas de produção ativas, que laboram continuamente de segunda a sexta-feira, por três turnos (00h – 8h, 8h – 16h, 16h – 00h), de acordo com as necessidades de produção. Nesta unidade fabril são produzidas sete categorias de bolachas:

- Cones açucarados;
- Cones não açucarados;
- Cones semi-açucarados;
- Bolachas açucaradas;
- Bolachas não açucaradas;
- Cones açucarados com cobertura;
- Bolachas não açucaradas com cobertura.

As linhas 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 12 são responsáveis pela produção de bolachas e cones açucarados, ao passo que nas linhas 9,10 e 11 são produzidos os não açucarados e semi-açucarados. Nos produtos onde posteriormente são colocadas coberturas, esse processo realiza-se numa câmara existente na unidade fabril que é separada fisicamente da produção.

A organização e a especificidade de produtos produzidos é única para cada empresa. Assim sendo, as empresas podem ser classificadas em função de vários critérios, tais como: quantidades fabricadas e o grau de repetibilidade, organização dos fluxos de produção e no seu relacionamento com os clientes (Courtois *et al.*, 2007).

Relativamente à classificação por quantidades fabricadas e repetibilidade esta divide-se em três tipos de produção: unitária, pequenas e médias séries (lotes) e em grandes séries (em massa); podendo ser com repetibilidade ou não (Courtois *et al.*, 2007). No caso da empresa em estudo, esta apresenta uma tipologia de produção em pequenas e médias séries, isto é, por lotes.

A classificação em função do fluxo de produção engloba três grandes tipos de produção, sendo possível encontrar outros tipos intermédios: produção contínua, descontínua e por projeto. As linhas de produção da empresa são linhas de produção contínua, uma vez que se produz um volume elevado de produtos em linhas específicas de produção, com custos de produção baixos, elevado e estável nível de qualidade e um grau elevado de automatização (Courtois *et al.*, 2007).

Em relação à classificação da produção consoante a relação da empresa com o cliente, esta engloba três tipos de produção e de venda: venda a partir do armazém, produção por encomenda e a montagem por encomenda. Na empresa são praticáveis dois destes tipos de produção, sendo eles, a venda a partir do armazém, onde o cliente adquire produtos existentes em *stock*, e a produção por encomenda, onde a produção inicia-se a partir do momento em que existe um compromisso firme por parte do cliente, o que conduz a uma diminuição dos produtos armazenados, e conseqüentemente, dos custos financeiros associados (Courtois *et al.*, 2007).

1.2. A bolacha e o seu fabrico

1.2.1. Bolachas e biscoitos

A palavra “biscoito” deriva do latim *panis biscoctus*, que significa pão (*pannis*) duplamente (*bis*) cozido (*coctus*) e refere-se a biscoitos de pão confeccionados apenas à base de farinha e água, que foram feitos para serem consumidos por marinheiros desde a Idade Média. A dupla cozedura conferia aos biscoitos um baixo teor de humidade desfavorável ao

desenvolvimento de microrganismos, aumentando assim o seu tempo de conservação (Manley, 2011).

A industrialização do processo de produção de bolachas começou na Grã-Bretanha com a Revolução Industrial (século XVIII), onde foram desenvolvidas máquinas e instrumentos de modo a reduzir o trabalho manual requerido nas operações de produção e manipulação de massas, bem como na formação da bolacha. No final do século XIX, o foco recaiu sobre a etapa da cozedura, com o aparecimento dos primeiros fornos mecânicos que conseguiam cozer as bolachas continuamente. Mais tarde, desenvolveram-se automatismos que permitiam deslocar as massas e as bolachas pela fábrica. Por fim, há cerca de 40-50 anos, automatizou-se a etapa de embalagem, que até então era a operação unitária que requeria mais operários em todo o processo. Apesar de cada vez mais mecanizada, esta indústria está constantemente a sofrer alterações, de forma a aumentar a eficiência e a velocidade da produção, diminuindo a mão-de-obra e os desperdícios do processo (Manley, 2011).

Se antigamente os biscoitos e bolachas eram considerados pouco apelativos devido à ausência de açúcar e gordura na sua composição, atualmente estes estão associados a uma ampla variedade de alimentos de conveniência, que existem sob diversas formas, mais apelativas, com adição de geleias ou chocolate, mais nutritivas, com adição de frutas ou fibras. No entanto, estes continuam a ser confeccionados à base de farinha e a ter um longo período de conservação, desde que devidamente protegidos da humidade e oxigénio atmosféricos. Uma vez que se tratam de produtos de conveniência para consumo em diferentes contextos, as bolachas representam um setor muito representativo na indústria alimentar global (Manley, 2011).

1.2.2. Cones de bolacha para gelado

O primeiro cone de bolacha para gelado foi produzido por Italo Marchiony que emigrou de Itália no final do século XIX para a cidade de Nova Iorque, patenteando o cone em dezembro de 1903 (Internacional Dairy Foods Association, 2013). Originalmente, o gelado e a bolacha surgiram sem qualquer tipo de correlação entre si, no entanto, nos dias de hoje, é muito usual o seu consumo em conjunto.

Apesar da incerteza, vários autores referem que numa Feira Mundial em 1904, na cidade de St. Louis nos Estados Unidos da América, Ernest A. Hamwi estava a vender “zalabis”, uma crocante bolacha *wafers*, e na banca ao seu lado estava um vendedor de gelados que rapidamente ficou sem pratos para os servir. Hamwi viu nesse problema uma oportunidade de negócio, enrolou uma das suas bolachas em forma de cone, ou cornucópia, e deu-a ao vendedor de gelados. O cone arrefeceu em poucos segundos, o vendedor colocou o gelado dentro da bolacha e deu-os aos clientes que adoraram a inovação - lançando assim esta ideia

que permaneceu até à atualidade (Internacional Dairy Foods Association, 2013).

1.2.3. Processo produtivo na empresa em estudo

Devido à diversidade de bolachas produzidas na empresa, o processo produtivo pode ser dividido em duas categorias: o processo geral, comum a todos os produtos; e os processos secundários que diferenciam os produtos entre si. O diagrama de fabrico geral encontra-se representado na Figura 1.2. Os processos secundários englobam enrolamento de cones, coberturas e decoração (Empresa, 2017).

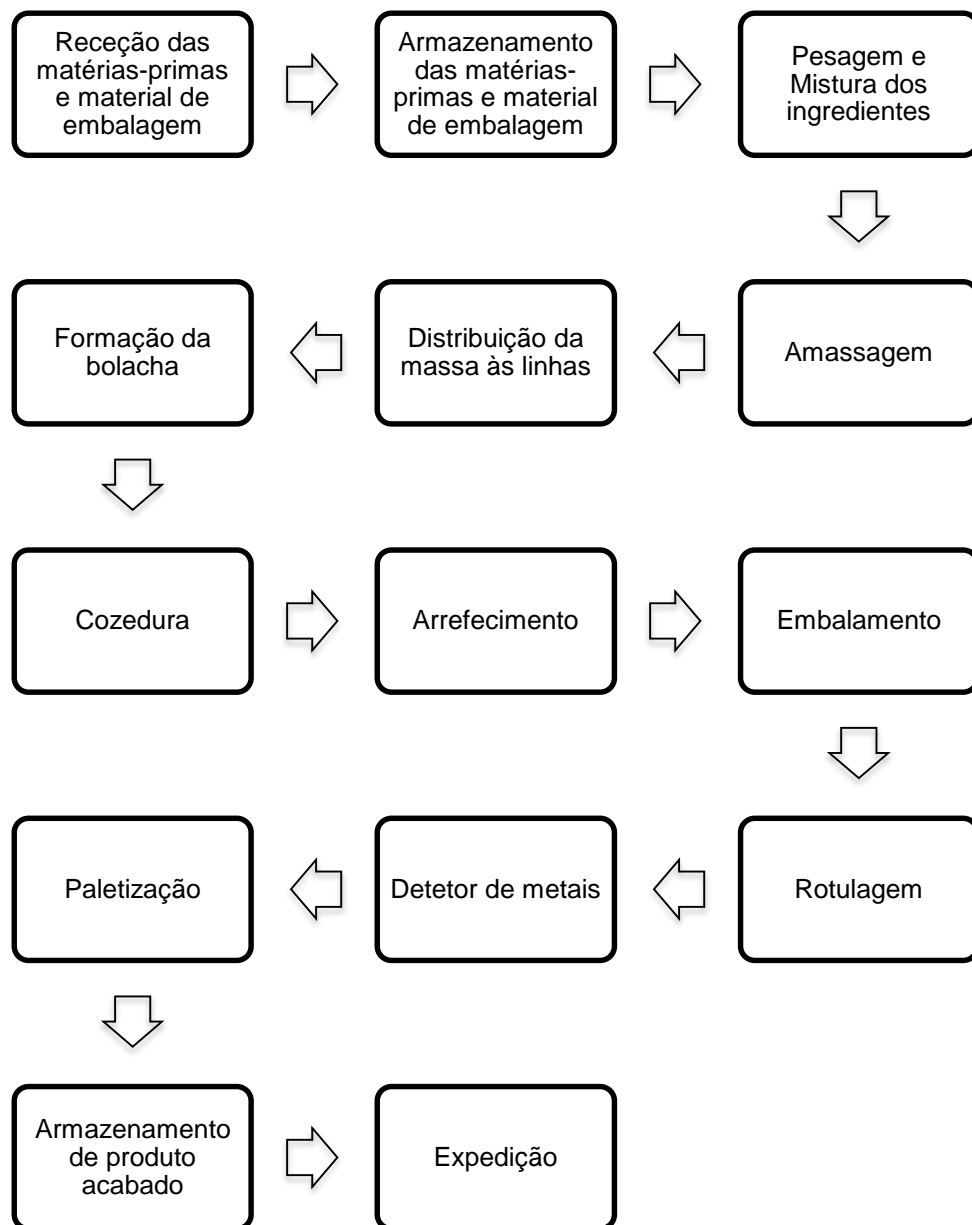


Figura 1. 2 – Representação do diagrama de fabrico geral de bolachas.

O processo de fabrico das bolachas inicia-se com a receção dos materiais de embalagem e das matérias-primas: farinha de trigo, açúcar, gordura vegetal de coco, fibra de aveia, sal, emulsionante (lecitina de girassol), xarope de açúcar caramelizado, aroma de baunilha, bicarbonato de sódio, manteiga, corantes, cacau e canela em pó. A água potável é também uma matéria-prima no fabrico das bolachas, sendo esta obtida diretamente da rede pública do concelho. A farinha de trigo é rececionada em camiões cisterna e posteriormente reservada em silos, o açúcar é recebido em *big bags* de 1100 kg e armazenado até ao momento de produção, o mesmo acontece com a fibra de aveia que é rececionada em sacas. As restantes matérias-primas são armazenadas na embalagem original à temperatura ambiente, até ao momento de entrada na produção, à exceção da manteiga que é colocada em câmara refrigerada de temperatura controlada (Empresa, 2017). Os alergénios existentes na produção das bolachas são o glúten (proveniente da farinha de trigo e da fibra de aveia) e o leite (presente na composição da manteiga). As matérias-primas com alergénios são armazenadas em locais distintos e distantes das restantes, de modo a não ocorrer a possibilidade de contaminações cruzadas (Pádua *et al.*, 2016; Empresa, 2017).

De seguida, conforme a receita do produto a fabricar é feita a pesagem dos ingredientes de forma automática pelo sistema computadorizado, e posteriormente ocorre a mistura dos constituintes da formulação. A massa resultante da mistura segue para a amassagem onde é batida à temperatura ambiente, com o objetivo de obter uma massa homogénea e ocorrer a formação do glúten. A etapa seguinte é a distribuição da massa às linhas por tubagens, onde é transformada em pequenas peças, as bolachas. O transporte até ao forno é feito em tapetes rolantes, e é no forno que ocorre a cozedura das bolachas (Empresa, 2017). A cozedura é a essência do fabrico de bolachas e envolve transferência de calor, seja por condução, convecção ou radiação e dá-se em fornos compridos com parâmetros específicos para cada produto. Posteriormente, podem ocorrer os seguintes processos secundários: banho de cobertura, decoração, enrolamento ou simplesmente arrefecimento em torre ou em tapete, à temperatura ambiente (Empresa, 2017). O arrefecimento da bolacha é necessário para permitir os processos secundários e o embalamento em filmes plásticos impermeáveis. Nesta etapa ocorre perda de calor de modo a equilibrar o teor de humidade na estrutura das bolachas (Manley, 2011). Seguidamente, o produto é embalado e rotulado de forma automatizada ou manualmente, conforme a referência em produção, sendo estas etapas cruciais para a segurança alimentar, uma vez que é através das informações do rótulo e embalagem que o consumidor faz a sua apreciação do produto. Após esta fase, o produto passa pelo detetor de metais, onde se verifica a presença/ausência de qualquer objeto metálico. De seguida o produto é colocado em caixas de transporte e nelas são impressas novamente as informações relativas ao produto contido no seu interior, nomeadamente o lote, a validade e a identificação do produto. Por fim, as caixas de transporte são colocadas em paletes e envolvidas em filme estirável. Quando a paleta está completa, o operador de armazém procede ao seu transporte até ao armazém de produto acabado, onde

esta permanece até à sua expedição (Empresa, 2017).

Em relação aos subprodutos produzidos na unidade fabril da bolacha, estes são direcionados para ração animal e dependendo da bolacha produzida é feita uma “esmagada” que é vendida para alguns clientes mediante o seu pedido (Empresa, 2017).

1.3. Qualidade e Segurança Alimentar

A dissertação foi desenvolvida na área da Qualidade, nomeadamente no Departamento de Gestão da Melhoria, pelo que é fundamental rever os conceitos gerais relativamente à Qualidade e Segurança Alimentar, bem como as ferramentas usadas para avaliar e implementar ações corretivas referentes à ótica de melhoria contínua.

O termo **qualidade** vem do latim *qualitate* e, apesar de ser usado por todos diariamente em diversas situações, a sua definição não é clara nem objetiva. A qualidade constitui um fator diferenciador entre as empresas, tanto nos serviços prestados como nos produtos que produzem (Chaves e Campello, 2016).

Do ponto de vista do consumidor, qualidade significa o cumprimento de todas as características necessárias para satisfazer as suas necessidades e expectativas. Porém, do ponto de vista do produtor, o produto tem qualidade quando está conforme as especificações definidas. Na maioria dos casos, essas especificações coincidem ou excedem aquilo que o consumidor exige como sendo um mínimo de qualidade (Montgomey, 2009).

Segundo Juran, um dos pioneiros da Qualidade, este conceito possui duas definições: “qualidade são aquelas características do produto que atendem às necessidades dos clientes e, portanto, promovem a satisfação do cliente” e “qualidade consiste na ausência de deficiências”. A trilogia da Qualidade introduzida por este autor define-a segundo as três seguintes etapas (Juran e Godfrey, 1998):

- **Planeamento da Qualidade** – estabelecimento dos objetivos da qualidade e dos planos para alcançar os mesmos;
- **Controlo da Qualidade** – modo de avaliar o desempenho atual, comparando com os objetivos e agindo nas diferenças;
- **Melhoria da Qualidade** – melhorar os níveis atuais de desempenho da qualidade, isto é, promover a organização e a melhoria permanente dos índices de qualidade (reduzir as taxas de não conformidade).

Atualmente, a definição de Juran ainda é válida, uma vez que Qualidade é definida como “grau de satisfação de requisitos dados por um conjunto de características intrínsecas”, segundo a NP EN ISO 9000:2015. Essa mesma norma define ainda **requisito** como uma “necessidade ou expectativa expressa, geralmente, de forma implícita ou obrigatória”, e **característica** como “elemento diferenciador”.

A Segurança Alimentar está associada a duas designações, que por vezes podem ser confundidas, a *Food Security* e a *Food Safety*. “A *Food Security* existe quando todas as pessoas, a qualquer momento, têm acesso físico e económico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos, que permitam satisfazer as suas necessidades nutricionais e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável” (FAO, 2006). Por outro lado, *Food Safety*, ou em português, **Segurança Alimentar**, é o “conceito de que um género alimentício não causará dano ao consumidor quando preparado e/ou ingerido de acordo com a utilização prevista” (NP EN ISO 22 000:2005). Mais recentemente, o conceito de *Food Defense* tem vindo, igualmente, a ganhar relevância. Este conceito engloba um conjunto de procedimentos que visam garantir a proteção de matérias-primas, materiais de embalagem e produtos acabados de ações de contaminação intencional e/ou terrorismo (FSSC22000, 2018).

Os conceitos de Qualidade e Segurança Alimentar são frequentemente relacionados, embora os seus significados sejam distintos, uma vez que, os atributos de segurança são um subconjunto dos atributos de qualidade, isto porque não há qualidade sem segurança. Todavia, a segurança pode estar assegurada sem que sejam atingidos os níveis mínimos de qualidade, isto acontece porque a qualidade é negociável, mas a segurança é imposta pela legislação e pela ética empresarial e profissional (Juran e Godfrey, 1998).

Outro conceito que também é frequentemente associado aos anteriores, é o de higiene alimentar, este é definido como o conjunto das medidas necessárias para garantir a segurança e a salubridade dos alimentos em todas as fases de produção, transformação, fabrico, acondicionamento, armazenagem, transporte, distribuição, manutenção e consumo (Sprenger, 2014).

1.3.1. Ferramentas da Qualidade

O clássico Guia de Controlo de Qualidade de Ishikawa (1972) é conhecido como o primeiro manual de formação em ferramentas para a resolução de problemas especificamente apresentadas para uso na melhoria da qualidade. O original japonês era uma referência para formar trabalhadores que faziam o controlo da qualidade em fábricas (Juran e Godfrey, 1998). As sete ferramentas base da qualidade são todas elas gráficas, simples e utilizáveis pelo conjunto do pessoal de uma empresa, tendo como princípio base: “para compreender é preciso ver”, esta é a razão pela qual todas as ferramentas são gráficas. O objetivo destas

ferramentas é o de resolverem, de maneira fácil, a grande maioria dos pequenos problemas de produção (Courtois *et al.*, 2007).

No tratamento de dados estatísticos no controlo de processos são úteis as seguintes sete ferramentas da qualidade (Carmo, 2014; Courtois *et al.*, 2007; Juran e Godfrey, 1998):

1. **Folhas de Registo** – Tabelas usadas para facilitar a recolha e análise de dados. São formulários planeados, adequados aos registos a obter, nos quais os dados são preenchidos de forma fácil e sucinta. Estas folhas devem facilitar uma rápida análise da situação que desencadeie uma atuação, limitando a existência de erros.
2. **Histograma** – Gráfico de distribuição de um conjunto de medidas organizadas por classes. Representa um resumo gráfico da variação de um conjunto de dados que permite identificar a existência de um modelo e ilustra as relações entre valores registados e valores de referência.
3. **Diagrama de Pareto** – Gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências – da maior para a menor, e permite assim estabelecer prioridades nos problemas. O Princípio de Pareto refere que 80% das consequências advêm de 20% das causas.
4. **Diagrama de Causa-Efeito** – Desenvolvido por Kaoru Ishikawa em 1943, é uma ferramenta gráfica que relaciona as causas com os efeitos (problemas) que as mesmas produzem, ou seja, auxilia na gestão e controlo da qualidade em processos que envolvem manipulação de fórmulas e que permite estruturar hierarquicamente as potenciais causas de um problema (método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medida, meio envolvente) ou oportunidades de melhoria, bem como os seus efeitos sobre a qualidade dos produtos.
5. **Cartas de Controlo** – É um tipo de gráfico muito usado para o acompanhamento durante o processo. Qualquer processo produtivo, independentemente de quão bem é concebido e monitorizado, tem sempre alguma variabilidade associada. O objetivo das cartas de controlo é estabilizar e reduzir a variabilidade associada a processos de fabrico, ou qualquer outro tipo de processos. Estas cartas determinam uma faixa chamada de tolerância limitada pela linha superior (linha superior de controlo) e uma linha inferior (linha inferior de controlo) e uma linha média do processo (linha central), que são estatisticamente determinadas. Existem dois tipos de cartas de controlo: as de controlo por variáveis e as de controlo por atributos. Se a característica da qualidade é de natureza quantitativa

são utilizadas cartas por variáveis (por exemplo, temperatura, comprimento, diâmetro, etc.). Por outro lado, se a característica da qualidade é de natureza qualitativa, onde cada unidade de produto é classificada como defeituosa ou não defeituosa, como resultado de possuir, ou não, um determinado atributo (por exemplo, sabor, odor, aspeto, etc.), ou se é possível contar o número de defeitos numa determinada unidade de produto são usadas cartas de controlo por atributos.

6. **Gráfico de Dispersão** – Representações de duas ou mais variáveis organizadas num gráfico, uma em função da outra, o que permite a correlação de dados. O registo de várias medições no diagrama origina uma nuvem de pontos, e existirá uma correlação mais forte entre as variáveis quanto maior for a semelhança da nuvem de pontos a uma reta.

7. **Fluxograma** – Diagrama ou representação esquemática das etapas necessárias de um processo para produzir um *output*, que ilustra de forma clara e ordenada, a transferência de informações entre os elementos que o constituem. O *output* pode ser um produto físico, um serviço, uma informação ou uma combinação dos três. Os símbolos do fluxograma têm um significado específico.

1.3.2. Ciclo de Melhoria Contínua PDCA (*Plan, Do, Check, Act*)

No século XX, Walter A. Shewhart introduziu o controlo estatístico de processo (em inglês *Statistical process control, SPC*) tendo constado que poderiam ser retirados dados estatísticos dos processos industriais para serem analisados mais tarde, de maneira a averiguar se os processos estavam sob controlo ou, pelo contrário, fora de controlo, sendo afetados ou não por causas assinaláveis (Juran e Godfrey, 1998; Montgomery, 2009).

Shewhart recomendou o ciclo PDCA (do inglês *Plan, Do, Check, Act*), com vista à melhoria contínua de processos. Posto isto, este conceito viria a ser conhecido por “Ciclo de Deming” pois, em 1950, é apresentado por W. Edwards Deming no Japão e difundido a partir daí. Este ciclo propõe que os processos de produção sigam estas quatro etapas, em que a última antecede a primeira num ciclo fechado, de forma a melhorar continuamente o processo (Juran e Godfrey, 1998; Montgomery, 2009).

De acordo com a NP EN ISO 9001:2015, o ciclo PDCA permite a uma organização assegurar que os seus processos são dotados com recursos adequados e devidamente geridos e que as oportunidades de melhoria são determinadas e implementadas. O pensamento baseado em risco permite a uma organização determinar os fatores suscetíveis de provocar desvios nos seus processos e no seu sistema de gestão da qualidade em relação aos resultados planeados, implementar controlos

preventivos para minimizar efeitos negativos e aproveitar as oportunidades que vão surgindo para obtenção de melhores resultados.

O ciclo PDCA (Figura 1.3) pode ser aplicado a todos os processos e ao sistema de gestão da qualidade como um todo, sendo descrito resumidamente na NP EN ISO 9001:2015 da seguinte forma:

- **Planear (Plan):** estabelecer os objetivos do sistema e os seus processos, bem como os recursos necessários para obter resultados de acordo com os requisitos do cliente e as políticas da organização e identificar e tratar riscos e oportunidades;
- **Executar (Do):** implementar o que foi planeado;
- **Verificar (Check):** monitorizar e (onde aplicável) medir os processos e os produtos e serviços resultantes por comparação com políticas, objetivos, requisitos e atividades planeadas e reportar os resultados;
- **Atuar (Act):** empreender ações para melhorar o desempenho, conforme necessário.

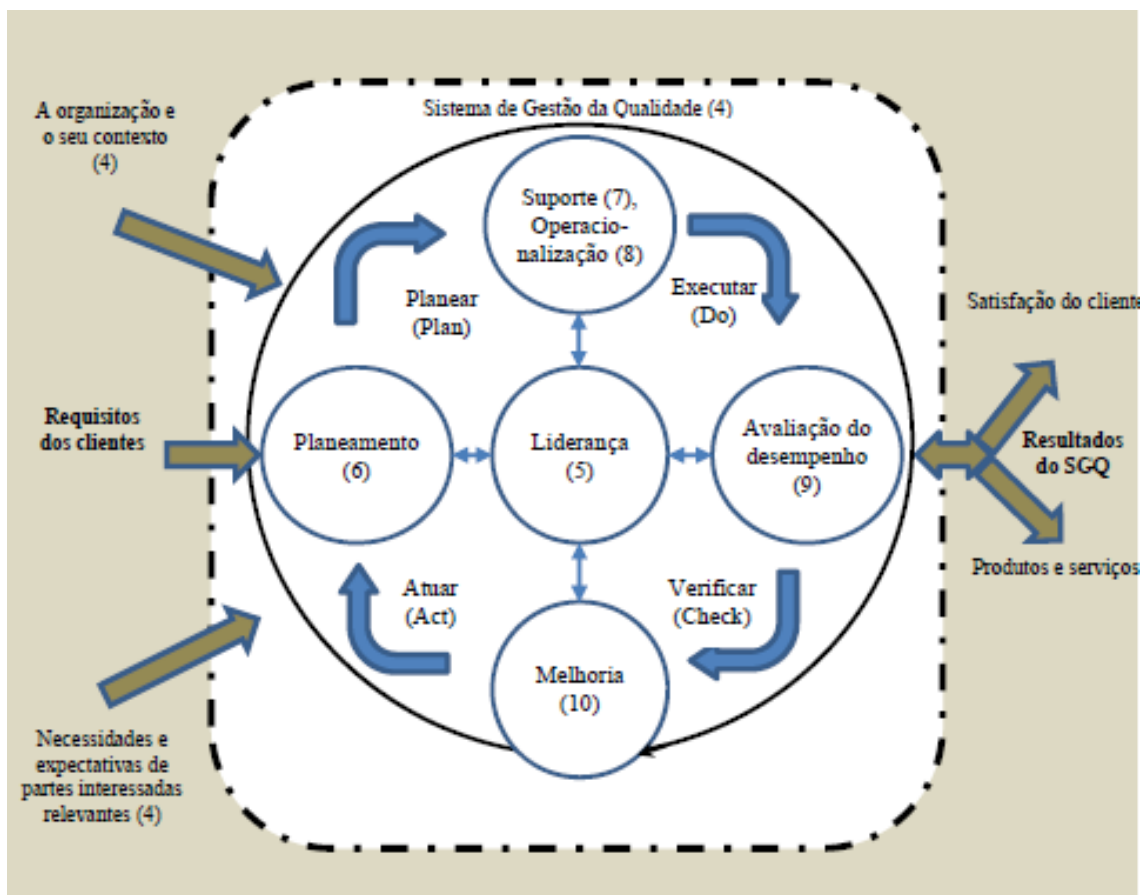


Figura 1.3 – Representação do Ciclo PDCA. Fonte: NP EN ISO 9001:2015.

1.3.3. Metodologia 5S

A metodologia 5S é um método organizacional no local de trabalho e constitui o primeiro passo para a eficiência dos processos. O 5S foi originalmente desenvolvido no Japão como parte das técnicas de produção *Just-in-Time* (Management and Strategy Institute, 2017). Esta metodologia tem como objetivo melhorar as condições de trabalho, segurança, ambiente de trabalho, motivação e eficiência pessoal e conseqüentemente, a qualidade, produtividade e competitividade da organização. Estes benefícios são alcançados através da diminuição do tempo na procura de documentos e materiais de trabalho, do risco de acidentes de trabalho, do espaço necessário para armazenar recursos físicos, e ainda através da melhoria do fluxo de processo e comunicação (Quality-One, 2018).

Esta metodologia denomina-se de 5S devido a esta letra ser a inicial de cinco palavras de origem japonesa que dão nome a cada passo da metodologia. As palavras são então (Quality-One, 2018; Kiran, 2017):

- **Seiri:** Organização: Identificar e separar os materiais necessários dos materiais desnecessários, e remover estes últimos. O material desnecessário inclui documentos, utensílios, ferramentas não utilizadas no trabalho corrente, notas e boletins obsoletos e objetos pessoais. São somente necessários materiais usados para a execução da tarefa corrente;
- **Seiton:** Ordem: Estabelecer o local adequado e identificar os materiais necessários, de modo a ser mais fácil e rápido para encontrá-los, usá-los e substituí-los. Deve-se colocar os materiais por ordem de utilização no processo;
- **Seiso:** Limpeza: Identificar e remover fontes de sujidade, certificando-se de que todos os meios estão sempre prontos para uso de modo a que o trabalho seja mais eficiente. Quanto mais eficiente a limpeza, mais rapidamente se descobrem os defeitos nas máquinas, produtos e utensílios, menor o número de acidentes de trabalho, melhor a operacionalidade dos equipamentos e maior a motivação dos trabalhadores. Assim, é possível reduzir o desperdício e melhorar a segurança e eficiência dos trabalhadores;
- **Seiketsu:** Padronizar: Desenvolver os padrões para o sistema 5S, para que essas medidas sejam mantidas. A existência de procedimentos, como listas de verificação, instruções de trabalho e manuais ou indicações afixadas no local sobre o uso de equipamentos, permite que a tarefa seja realizada sempre da maneira mais eficiente;
- **Shitsuke:** Disciplina: Compromisso em manter a ordem e praticar os primeiros 4S's e em eliminar os maus hábitos e a pratica constante dos bons.

1.3.4. Plano HACCP

O sistema HACCP (do inglês *Hazard Analysis and Critical Control Point*) ou Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos surgiu na década de 60, como resultado da colaboração da empresa *Pillsbury Company* com o Exército Norte-americano e a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) para o projeto APOLO, de forma a desenvolver técnicas seguras para o fornecimento de alimentos para os astronautas da NASA. No ano de 1993, através da Diretiva 93/43/CEE, o HACCP começa a fazer parte da regulamentação europeia, tendo por base de aplicação os princípios expressos no *Codex Alimentarius*. O Regulamento (CE) nº 852/2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios, estipula, no seu artigo 5º, que todos os operadores do sector alimentar devem criar, aplicar e manter um processo ou processos permanentes baseados nos sete princípios HACCP. Mais tarde, o Decreto-Lei nº 113/2006 tornou obrigatória a implementação do sistema HACCP ao estabelecer que a não implementação, a implementação deficiente do ou dos processos baseados nos princípios HACCP ou o não fornecimento de provas da manutenção e da aplicação desses processos constituem infrações puníveis com coimas.

O sistema HACCP tem na sua base uma metodologia preventiva, com o objetivo de poder evitar potenciais riscos que possam causar danos aos consumidores, através da redução ou eliminação de perigos, de maneira a garantir que não sejam colocados à disposição do consumidor alimentos não seguros. Este sistema baseia-se na aplicação de princípios técnicos e científicos na produção e manipulação dos géneros alimentícios desde “o prado ao prato” (Mil-Homens, 2007).

Para a implementação do sistema HACCP existem doze passos sequenciais, sendo os cinco primeiros, etapas preliminares e os sete últimos princípios do Plano HACCP. As etapas preliminares à análise de perigos englobam:

- a) Constituição da equipa responsável;
- b) Descrição das características do produto e distribuição;
- c) Descrição da utilização prevista e público-alvo;
- d) Desenvolvimento do fluxograma e descrição das etapas do processo;
- e) Verificação do fluxograma no terreno.

Segundo o Regulamento (CE) N.º 852/2004 relativo à higiene dos géneros alimentícios, os princípios HACCP são os seguintes:

- a) Identificação de quaisquer perigos que devam ser evitados, eliminados ou reduzidos para níveis aceitáveis;
- b) Identificação dos pontos críticos de controlo na fase ou fases em que o controlo

é essencial para evitar ou eliminar um risco ou para o reduzir para níveis aceitáveis;

- c)** Estabelecimento de limites críticos em pontos críticos de controlo, que separem a aceitabilidade da não aceitabilidade com vista à prevenção, eliminação ou redução dos riscos identificados;
- d)** Estabelecimento e aplicação de processos eficazes de vigilância em pontos críticos de controlo;
- e)** Estabelecimento de medidas corretivas quando a vigilância indicar que um ponto crítico de controlo (PCC) não se encontra sob controlo;
- f)** Estabelecimento de processos, a efetuar regularmente, para verificar que as medidas referidas nas alíneas a) a e) funcionam eficazmente;
- g)** Elaboração de documentos e registos adequados à natureza e dimensão das empresas, a fim de demonstrar a aplicação eficaz das medidas referidas nas alíneas a) a f).

Os Programas de Pré-Requisitos (PPR) são o suporte para a construção de um sistema HACCP no fabrico de produtos alimentares seguros, baseado nas Boas Práticas de Fabrico (BPF). Os PPR fornecem as condições operacionais e ambientais básicas necessárias para a produção de alimentos seguros para o consumo humano (FDA, 2017).

Na empresa onde foi efetuado o presente trabalho os pré-requisitos englobam aspetos relacionados com (Empresa, 2016):

1. Instalações;
2. Equipamentos, Utensílios e Superfícies em contacto com géneros alimentícios;
3. Manutenção;
4. Higienização;
5. Controlo de pragas;
6. Abastecimento de água;
7. Ar comprimido;
8. Controlo da contaminação do produto;
9. Gestão de Resíduos;
10. Receção e armazenamento;
11. Transporte;
12. Saúde e higiene pessoal;
13. Embalagem e Rotulagem;
14. Rastreabilidade;
15. Formação;
16. Defesa Alimentar.

De acordo com a NP EN ISO 22000:2005, **perigo para a segurança alimentar** é um “agente biológico, químico ou físico presente no género alimentício, ou na condição de género alimentício, com potencial para causar um efeito adverso para a saúde”. O termo “perigo” não deve ser confundido com o termo **risco** que, no contexto da segurança alimentar, significa uma função da probabilidade de um efeito adverso para a saúde (por exemplo ficar doente) e da gravidade do mesmo (morte, hospitalização, ausência do trabalho, etc.) quando alguém é exposto a um perigo específico. Risco é definido na ISO/IEC Guide 51 como a combinação da probabilidade de ocorrência de um dano e a gravidade do mesmo.

Os perigos biológicos estão principalmente relacionados com as contaminações microbianas provenientes das matérias-primas, ou resultantes de más práticas de higiene dos manipuladores, da falta de higiene dos processos, do contacto com pragas (insetos, roedores e pássaros), ou de abusos de temperatura. Os perigos químicos incluem contaminações por produtos químicos que podem vir das matérias-primas ou ser formados ou introduzidos durante o processamento, através, neste último caso, da contaminação com produtos de limpeza, produtos usados para controlar pragas, materiais lubrificantes, etc. Por fim, os perigos físicos são possivelmente o maior problema na indústria do fabrico de bolachas e incluem fragmentos de vidro, metal, madeira, cabelos humanos, plástico, pedras, lascas de tinta, entre outros (Manley, 2011). A introdução de todos estes tipos de perigos durante o processamento é evitada através da utilização de Boas Práticas de Fabrico. Ultimamente, uma outra categoria de perigos tem vindo a ser contemplada na análise de perigos. Estes perigos são designados por nutricionais, enquadrando-se nesta categoria o sal, gordura ou açúcar em excesso, por poderem causar efeitos nefastos na saúde do consumidor (ASAE, 2018).

As bolachas são um alimento estável do ponto de vista microbiológico, devido às altas temperaturas do forno. Mesmo aquelas que requerem tratamento secundário, apresentam uma atividade de água (a_w) abaixo do ponto em que os microrganismos se podem desenvolver. Isto significa que a nível de segurança do produto, os riscos a que as bolachas são maioritariamente suscetíveis se enquadram na categoria de inclusões de corpos estranhos e de contaminações químicas (Manley, 2011).

Em relação à empresa, os PCC's identificados no Plano HACCP encontram-se na etapa do embalamento e na etapa da rotulagem. O primeiro (PCC 1) encontra-se na etapa do embalamento e está relacionado com o perigo da presença de objetos metálicos no produto acabado, constituindo assim um perigo físico (F), que se verifica através do detetor de metais. O PCC 2 e o PCC 3 encontram-se ambos na etapa da rotulagem. O PCC 2 está relacionado com o perigo da ausência ou ilegibilidade da indicação do ingrediente alergénico na etiqueta, constituindo um perigo químico (Q). O PCC 3 relaciona-se com o perigo da ausência ou ilegibilidade da indicação do prazo de validade, consistindo num perigo microbiológico (MB) (Empresa, 2017).

O PCC 1 relativo ao perigo da presença de objetos metálicos no produto acabado tem como principal medida preventiva a verificação periódica do bom funcionamento do detetor de metais, isto é, no início, meio e fim de cada produção o chefe de turno faz passar um padrão metálico pelo detetor. No caso de ser feita a passagem do padrão ou outro objeto metálico pelo detetor de metais e este não detetar a sua presença, devem ser bloqueados todos os produtos produzidos após a última monitorização bem-sucedida, proceder à reparação do detetor e testar novamente todos os produtos bloqueados. Caso se verifique a presença de algum objeto metálico no produto, este deve ser destruído (Empresa, 2017).

No caso do PCC 2, referente ao perigo da ausência ou ilegibilidade da indicação do ingrediente alergénio na etiqueta, é efetuado o controlo e inspeção visual, como medida preventiva, por parte de várias pessoas. Primeiramente pelo operador de produção, seguido do operador que filma a paleta, pelo auditor da qualidade e, por fim, pelo conferente de armazém. No caso de se verificar a ausência ou ilegibilidade do ingrediente alergénio na etiqueta o produto é imediatamente bloqueado, e efetua-se o rastreio do respetivo lote e validade para colocação da respetiva etiqueta (Empresa, 2017).

Por fim, no PCC 3, referente ao perigo da ausência ou ilegibilidade da indicação do prazo de validade na etiqueta, realiza-se um controlo e inspeção visual levada a cabo pelo operador da máquina, pelo operador que filma a paleta, pelo auditor da qualidade, e por fim, pelo responsável do armazém. Se se verificar a ausência ou ilegibilidade da indicação do prazo de validade na etiqueta efetua-se o bloqueio do produto, e rastreia-se o respetivo lote e validade para colocação da respetiva etiqueta (Empresa, 2017).

A informação do rótulo é essencial e obrigatória, uma vez que sem fornecer estas informações corretamente aos consumidores existe a possibilidade do produto ser usado de modo indevido, e em último caso, pôr em risco a saúde do consumidor.

1.3.5. Certificação nas Indústrias Alimentares

Nos últimos anos, diversos referenciais têm vindo a ser desenvolvidos e adotados pela indústria alimentar, destacando-se os referenciais desenvolvidos pelo *British Retail Consortium* (BRC), pelo *International Featured Standards* (IFS) e pela *International Organisation for Standardisation* (ISO). A certificação não é obrigatória mas tem como vantagens o fácil acesso ao mercado, o aumento da confiança na empresa, o incentivo à melhoria contínua devido a auditorias periódicas, a rentabilização dos recursos e redução dos custos. No ponto seguinte destaca-se o referencial BRC *Global Standard for Food Safety* por ser o referencial em que a empresa onde foi realizado este trabalho se pretende certificar num futuro próximo.

1.3.5.1. BRC *Global Standard for Food Safety*

O referencial *BRC Global Standard for Food Safety* foi desenvolvido pela Associação Britânica de Retalhistas com o objetivo de ser rigoroso, detalhado e de fácil compreensão (BRC Global Standards, 2018). Publicado pela primeira vez em 1998, o referencial encontra-se atualmente na sétima edição. Este referencial fornece uma estrutura robusta para ajudar os fabricantes a produzir alimentos seguros, gerir a qualidade dos produtos e atender às necessidades e expectativas dos clientes (BRC Global Standards, 2015).

Os princípios do referencial baseiam-se na garantia da segurança e qualidade do produto abordando por isso o HACCP, no sentido de garantia da segurança alimentar. Além de que na sua versão mais recente as principais alterações refletem-se a vários níveis, desde logo na introdução de dois novos requisitos fundamentais (a gestão de fornecedores e a rotulagem), a introdução do conceito da autenticidade e da necessidade de se realizar uma avaliação de vulnerabilidades para todas as matérias-primas para avaliar o risco potencial de adulteração e para evitar a fraude alimentar (PWS Consulting, 2018).

Esta certificação, como todas as outras, não é uma exigência legal, contudo é um requisito para a entrada no mercado internacional, mais concretamente no mercado britânico, aumentando assim a competitividade, tanto a nível nacional como internacional, e a confiança nos produtos por parte dos clientes e consumidores. A adoção deste referencial alargou-se por fabricantes em todo o mundo, possibilitando uma diminuição do número de auditorias e uniformizando os critérios de avaliação dos requisitos (Bureau Veritas, 2013).

1.4. Auditorias de Qualidade e Segurança Alimentar

Segundo a NP EN ISO 9000:2015, uma auditoria é o processo sistemático, independente e documentado para obter uma avaliação objetiva, com vista a determinar em que medida os critérios auditados são satisfeitos.

As auditorias internas de Qualidade e Segurança Alimentar têm a finalidade de verificar a conformidade dos procedimentos adotados pela empresa em todos os processos críticos de forma a garantir a segurança, legalidade e qualidade do produto. Por outro lado, estas auditorias são fundamentais na deteção de desvios e no estabelecimento de ações corretivas para os mesmos.

No início de cada ano, é preparado um plano de auditorias internas para o ano corrente. Na empresa em estudo foram agendadas para 2018 três auditorias internas parciais referentes à *BRC Global Standard for Food Safety*, onde se verificam os requisitos desta norma através do preenchimento de uma lista onde constam esses mesmos requisitos.

Eventualmente, podem ser realizadas auditorias extraordinárias, caso ocorram mudanças no Sistema de Gestão, ou caso o nível de Qualidade e/ou Segurança Alimentar esteja em risco de ficar comprometido, ou em eventuais situações que possam colocar em risco o produto (Empresa, 2017).

Os requisitos podem ser auditados mais do que uma vez ao longo de todas as sessões de auditorias agendadas para o ano corrente. Isto acontece para que haja uma maior afirmação dos resultados dos requisitos auditados. As falhas que sejam detetadas no decorrer da auditoria são confirmadas através do envio de evidências que comprovem a melhoria e/ou resolução da mesma.

Quando terminada a auditoria, é elaborado um relatório com todos os dados necessários e as falhas detetadas, sendo este revisto em reunião com os responsáveis dos Departamentos de forma a adotar ações corretivas. Na auditoria seguinte, serão verificadas as não conformidades detetadas em auditorias anteriores e as respetivas ações corretivas (Empresa, 2017).

1.4.1. Inspeções Internas de Controlo de Higiene e Segurança Alimentar

As inspeções internas de controlo de higiene e segurança alimentar feitas pelo Departamento de Gestão da Melhoria ocorrem mensalmente e consistem na verificação de uma lista composta por vários parâmetros referentes à unidade fabril e ao seu funcionamento. Entre esses parâmetros constam os requisitos de Boas Práticas de Fabrico, tais como: estado e higiene das instalações, locais de preparação e/ou transformação de géneros alimentícios, equipamentos, resíduos alimentares, abastecimento de água, higiene pessoal dos colaboradores, acondicionamento e embalagem de géneros alimentícios, tratamento térmico e formação. São ainda verificados registos e documentos, e efetuam-se testes de rastreabilidade para produtos aleatoriamente escolhidos (Empresa, 2017).

1.4.1.1. Boas Práticas de Fabrico (BPF)

As BPF referem-se aos requisitos mínimos que se devem cumprir para assegurar que são fabricados produtos de alta qualidade que não representem qualquer risco para o consumidor. Naturalmente, estas BPF estão fortemente relacionadas com um sistema HACCP. A legislação varia consideravelmente entre países neste tipo de procedimentos, mas os códigos de BPF têm vindo a ser desenvolvidos para que sejam cumpridos o melhor possível (Manley, 2011).

As fontes de contaminação numa indústria alimentar podem advir de: pessoas,

utensílios, equipamentos ou áreas de produção.

Os fatores que causam perigo para a saúde ou a rejeição para os consumidores estão associados à decomposição dos alimentos por bactérias, leveduras e fungos filamentosos, contaminação por animais, tais como roedores, aves, insetos e humanos, contaminação por corpos estranhos como vidro, metal, papel, pedras, plástico e fibras e, contaminação com produtos químicos como inseticidas, detergentes, lixívia, óleos minerais e lubrificantes (Manley, 2011).

A verificação do cumprimento das BPF é efetuada com recurso a uma lista de requisitos, durante as Inspeções Internas de Controlo de Higiene e Segurança Alimentar. Estas auditorias são realizadas nas áreas de produção, armazéns e manutenção pelo Departamento de Gestão da Melhoria (Empresa, 2017).

1.4.1.2. Matérias Estranhas

A variedade de potenciais fontes de corpos estranhos é imensa. Estas podem inadvertidamente estar presentes nas matérias-primas, tais como pedras ou madeira, ou, por outro lado, podem ser introduzidas no processamento, como é o caso do vidro, metal ou plástico. Os materiais estranhos são classificados como intrínsecos (um componente do alimento, como ossos ou caules) ou extrínsecos (materiais que geralmente não são encontrados nos alimentos como insetos, plástico, vidro, pedras ou metal). A presença destes materiais estranhos indica que, efetivamente, existe um risco físico de contaminação dos alimentos em qualquer fase da produção, desde o campo até à cozinha do consumidor (Driscoll, 2013).

De forma a auxiliar a identificação e implementação de medidas de controlo para matérias estranhas é fundamental fazer uma avaliação abrangente do risco das matérias-primas, do processo e do produto acabado, bem como uma análise minuciosa das reclamações dos clientes e das não conformidades detetadas em fábrica (Driscoll, 2013).

Através do plano HACCP é possível identificar as etapas do processo e as matérias-primas com probabilidade de causar contaminação. Recorrendo à avaliação de risco do plano HACCP, bem como ao programa de pré-requisitos, *standards*, diretrizes, regulamentos e estudos científicos da empresa, é possível identificar as etapas do processo em que o controlo destas matérias é essencial.

Ao nível do processo de fabrico, os equipamentos frequentemente utilizados para realizar o controlo de materiais estranhos incluem: detetor de metais, triagem mecânica com uso de crivos e filtros, e inspeção visual.

1.4.1.3. Detetor de Metais

Segundo Manley (2011), a contaminação por metais não é incomum e deve ser controlada, uma vez que estes podem aparecer ao longo de todo o processo. No caso da produção de bolachas, para além dos danos que podem causar ao consumidor, pequenos pedaços de metal incorporados na massa podem, igualmente, causar danos graves e possivelmente permanentes em equipamentos. Por conseguinte, é aconselhável a instalação de um detetor de metais na alimentação dos equipamentos de forma a se forem detetados metais, a massa que os contém seja rejeitada. Nesta situação o detetor de metais é, normalmente, colocado ao lado e em linha com um verificador de peso. A colocação de detetores de metais no final das linhas de produção, normalmente já depois da etapa de embalagem, é também fundamental para garantir a ausência destes materiais no produto final.

Uma vez identificada a contaminação por metais, é importante que a massa ou as bolachas que os contêm sejam isoladas de outros produtos, e posteriormente procurar os fragmentos de metal e identificar a sua origem. Assim, previnem-se novas ocorrências, identifica-se a necessidade de manutenção dos equipamentos e garante-se que não haja repetibilidade.

O princípio de funcionamento dos detetores de metais é o de que um objeto metálico, com dimensões muito pequenas, atraído por um campo eletromagnético, causa flutuações na corrente que podem ser detetadas e usadas para operar alarmes ou mecanismos de rejeição. A sensibilidade do detetor é maior quanto menor for a cavidade através da qual a amostra passa. Estes equipamentos são capazes de detetar e rejeitar embalagens que contenham partículas de metal com cerca de um milímetro (Manley, 2011).

1.5. Processo de Amostragem em Fábrica

A **amostragem** significa “ação, processo ou técnica de escolha de amostras adequadas para análise de um todo”, ou seja, consiste em obter uma porção que represente uma população. Para garantir que se realiza uma análise de qualidade, a amostragem deve constituir um conjunto de operações executadas dentro de uma especificação, assegurando que a amostra recolhida (amostra bruta) contenha todas as características da matriz (Baffa, 2017).

As inspeções de controlo de qualidade são uma ferramenta fundamental na verificação do sistema de rastreabilidade do produto. O Regulamento (CE) nº 178/2002 define **rastreabilidade** como “a capacidade de detetar a origem e de seguir o rasto de um género alimentício, de um alimento para animais, de um animal produtor de géneros alimentícios ou

de uma substância, destinados a ser incorporados em géneros alimentícios ou em alimentos para animais, ou com probabilidades de o ser, ao longo de todas as fases da produção, transformação e distribuição”.

Este regulamento torna a rastreabilidade obrigatória para todas as indústrias alimentares, funcionando em duas direções: ser capaz de seguir um ingrediente da origem até ao produto colocado à venda e ser capaz de rastrear qualquer ingrediente numa embalagem até à origem antes do produto ser fabricado (Manley, 2011). Um sistema de rastreabilidade apenas será eficaz mediante o seu registo, identificação e transmissão de informação.

Os códigos dos lotes aplicados aos produtos da empresa seguem o calendário juliano, que permite identificar o dia e o ano em que produto foi produzido, garantido assim a rastreabilidade do mesmo. Por exemplo, um produto concebido no dia 3 de abril de 2018 tem como lote o código 18D93, ou seja, 18 corresponde ao ano de 2018, D é a indicação de dia, e o 93 corresponde ao nonagésimo terceiro dia do ano (Empresa, 2018).

Na empresa, a amostragem aos produtos em processo, realizada nas inspeções diárias de controlo de qualidade, é efetuada no mínimo três vezes por dia, podendo ser realizadas ainda mais vezes. Estas amostragens são efetuadas da seguinte forma: consoante os produtos que estão a ser produzidos no momento da inspeção, o auditor da qualidade recolhe, aleatoriamente, dez amostras de cada e avalia os parâmetros correspondentes ao produto em inspeção. Se se detetar alguma não conformidade durante o processo, procede-se à rápida resolução da mesma, alertando o chefe de turno em primeiro lugar, para realizar alguns ajustes, ou, se necessário, alertar o chefe de produção e/ou o departamento de qualidade para resolução de problemas mais complexos (Empresa, 2018).

No caso de inspeções ao produto acabado, isto é, produto que é produzido durante o turno da noite onde não está presente o auditor da qualidade, efetua-se apenas a verificação da rotulagem em todos os produtos produzidos. Isto acontece porque no momento em que o auditor efetua a inspeção o produto já se encontra embalado e em paletes. Nestes casos o auditor apenas inspeciona a conformidade da rotulagem do produto e efetua a validação das paletes para seguirem para o armazém de produto acabado. No entanto, durante o decorrer do turno os operadores em linha e o chefe de turno assumem o controlo da qualidade dos produtos, efetuando o respetivo registo dos parâmetros avaliados (Empresa, 2018).

Os parâmetros que são avaliados nas bolachas durante as inspeções diárias são divididos em quatro categorias: peso, dimensão, aparência, e rotulagem e embalagem (Empresa, 2018).

- **Peso:** Pesagem das amostras de cada produto produzido e registo do valor mínimo e do valor máximo. Existe uma tabela aprovada pela Direção da Qualidade e

Coordenação da Produção, onde constam os pesos mínimos (limite inferior de especificação), máximos (limite superior de especificação) e alvo para cada referência de produto. O valor-alvo corresponde ao valor desejável associado à característica “peso”. São realizados ajustes às máquinas de produção, bem como à viscosidade da massa, para que os produtos atinjam o valor do peso-alvo. O produto é aceito se se encontrar dentro do intervalo do peso mínimo e máximo.

- **Dimensão:** Medição do comprimento dos cones e do diâmetro da boca dos cones e de algumas bolachas, e verificação se as medidas se encontram dentro do intervalo de aceitação das dimensões tabeladas (tabelas aprovadas pela Direção da Qualidade e Coordenação da Produção). Nas medições de dimensão apenas estão designadas as medidas mínimas e máximas.
- **Aparência:** Avaliação da integridade e aspeto da bolacha, verificando os parâmetros referentes aos critérios de aceitação de qualidade de cada produto.
- **Rotulagem e Embalagem:** Observação da presença/legibilidade das informações legais do rótulo, de acordo com o Regulamento (UE) nº 1169/2011, e integridade da embalagem.

Os parâmetros que não correspondam aos requisitos específicos de qualidade dos produtos podem ser detetados em ambiente fabril, e desta forma procede-se ao bloqueio do produto em fábrica, ou podem ser detetados após saída do produto da unidade fabril por parte do consumidor final ou cliente intermédio, e deste modo é feita uma reclamação e/ou devolução (Empresa, 2018).

O bloqueio de produtos em fábrica acontece quando se verifica a existência de produtos não conformes, dentro das instalações da empresa. No caso dos bloqueios em processo, estes ocorrem durante o fabrico dos produtos, onde o bloqueio pode ser devido a qualquer tipo de falha ocorrida no processo, nos equipamentos, pelos operadores, etc., e as não conformidades são classificadas segundo as categorias apresentadas anteriormente (peso, dimensão, aparência, rotulagem e embalagem). Relativamente aos bloqueios ocorridos durante as inspeções de processo acabado, estes são maioritariamente referentes à rotulagem, salvo raras exceções, uma vez que este é o único parâmetro avaliado nas inspeções noturnas (Empresa, 2018).

Os produtos bloqueados ficam segregados em local específico para esse fim e devidamente identificados para posterior análise do motivo de bloqueio e direcionamento para o destino final do produto, que poderá ser destruição, ração animal, escolha ou doação ao banco alimentar. A destruição do produto apenas se aplica caso o motivo do bloqueio esteja relacionado com segurança alimentar, caso contrário segue os restantes encaminhamentos

(Empresa, 2018).

Relativamente às reclamações, de acordo com a NP EN ISO 9000:2015, uma **reclamação** é qualquer “expressão de insatisfação apresentada a uma organização, relacionada com o seu produto ou serviço, ou com o próprio processo de tratamento de reclamações, relativamente à qual é esperada, explícita ou implicitamente, uma resposta ou resolução”.

As reclamações podem advir da parte do consumidor final ou da parte do cliente, que é o comprador do produto numa fase da cadeia de distribuição. Sendo que a empresa em estudo atua no setor *business to business* os seus clientes são os distribuidores, os hipermercados e os retalhistas (Empresa, 2018).

As reclamações são sempre aceites, desde que o produto se encontre dentro do prazo de validade, para posterior análise das mesmas. Identificado o produto em questão, o Departamento de Gestão da Melhoria classifica a reclamação por categorias e subcategorias. As principais categorias de reclamações são por aparência, textura, sabor, odor, material estranho, qualidade de embalagem, quantidade de produto e rotulagem. Estas categorias têm subcategorias associadas a cada uma delas. Por exemplo, a aparência pode subdividir-se em bolacha partida ou rachada, de coloração anormal, de aspeto queimado ou oleoso, cones com buraco, falta de massa, entre outros.

As reclamações são um alerta precoce de falhas no Sistema de Gestão da Qualidade. Muitas empresas apresentam um número telefónico gratuito impresso na embalagem para incentivar os clientes a informá-los sobre algum problema que detetem no produto (Manley, 2011).

1.6. Inspeções de Qualidade

O ato de inspecionar a qualidade dos produtos e matérias-primas consiste em julgar se estes estão conformes as respetivas especificações, para decidir sobre a sua aceitação ou rejeição. Este julgamento é feito com base num padrão de qualidade pré-estabelecido (Martins, 2010). De acordo com a ISO 2859-1:1999, **inspeção** é definida como a “atividade de medir, examinar, testar ou aferir uma ou mais características de um produto ou serviço e comparar os resultados com os requisitos especificados, a fim de estabelecer se a conformidade é alcançada para cada característica”.

Segundo a NP EN ISO 9000:2015 uma **não conformidade (NC)** corresponde ao “não atendimento de um requisito”. Esta, por vezes, é confundida com o conceito de **defeito**, que segundo a mesma norma se define como uma “não conformidade relacionada com uma utilização pretendida ou especificada”. Ou seja, um defeito torna o produto impróprio para o

seu uso esperado, a não conformidade apenas refere que o produto está fora do padrão esperado.

A ampliação da ação de inspecionar à totalidade dos produtos produzidos é designada por inspeção 100%. Este tipo de inspeção é adotada para produtos/parâmetros cuja falha não é tolerada, como é o caso da inspeção à rotulagem na empresa, etapa que engloba o PCC 2 e o PCC 3, anteriormente referidos. A inspeção 100% pode ser executada de forma manual ou automatizada. Aparentemente, a inspeção 100% de um produto pode assegurar a sua conformidade, no entanto se depender do fator humano pode não resultar em garantia da qualidade, pois pela fadiga que a atividade proporciona, o trabalhador pode falhar e aceitar um produto não conforme. Nessa situação, uma solução viável é a automatização da atividade de inspeção. Outra condicionante da inspeção 100% acontece quando os ensaios são destrutivos, aqueles em que o produto precisa de ser destruído para a execução da avaliação, o que impede que o produto seja inspecionado por completo (Martins, 2010).

Uma alternativa à inspeção 100% é a adoção de uma inspeção que não verifique a totalidade dos produtos, mas que permita elaborar uma avaliação eficaz com custos menores e de forma mais rápida a partir de uma porção representativa da população, isto é, uma amostra. Este tipo de inspeção tem a denominação de inspeção por amostragem de aceitação (Martins, 2010).

Na inspeção por amostragem de aceitação são retiradas aleatoriamente unidades de um lote e, consoante o número de unidades não conformes, o lote é aceite ou rejeitado. Uma amostragem não aleatória pode induzir à escolha de uma amostra não representativa, aumentando o risco de tomar decisões erradas (Taconeli, 2017). Sendo a inspeção uma operação que acarreta custos e não acrescenta valor ao produto é fundamental que esta seja bem definida e executada (Soares, 2013).

O uso mais eficaz da amostragem de aceitação não é “inspecionar a qualidade de um produto”, mas sim como uma ferramenta de auditoria, uma vez que assegura um determinado nível de conformidade de um processo de acordo com os requisitos. Quando comparada com a inspeção 100%, a inspeção por amostragem de aceitação apresenta as seguintes vantagens (Montgomery, 2009; Martins, 2010; Morais, 2011):

- Geralmente requer custos menores por haver menor número de observações;
- Diminui o contacto com o produto, implicando, por isso, uma redução de eventuais danos no produto;
- Envolve menor número de inspetores na atividade;
- Permite o uso de testes destrutivos;
- Reduz os erros de inspeção por fadiga;
- Provoca uma maior motivação ao vendedor no sentido de uma melhor

qualidade para os seus produtos, mediante a rejeição de lotes completos por oposição à simples rejeição de unidades com defeitos.

No entanto, também existem desvantagens na inspeção de amostragem de aceitação, entre elas incluem-se:

- Existência do risco de aceitar lotes “maus” e, naturalmente, rejeitar lotes “bons”;
- Menor quantidade de informação gerada sobre os produtos produzidos ou sobre o processo de produção;
- Normalmente, requer mais planejamento e documentação dos planos de amostragem do que a inspeção 100%.

A característica de qualidade avaliada pelo inspetor em qualquer tipo de inspeção de qualidade pode ser um atributo ou uma variável. Um atributo é uma classificação dada a uma unidade de produto inspecionada e que indica se o produto se encontra, ou não, em conformidade com os padrões estabelecidos (Martins, 2010), ou seja, são características de qualidade que são expressas como um resultado binário (por exemplo: lote “bom” ou “mau”, unidade “conforme” ou “não conforme”) (Dumičić e Žmuk, 2012). Segundo a ISO 2859-1:1999, **inspeção por atributos** é a “inspeção em que o item é classificado simplesmente como conforme ou não conforme em relação a um requisito especificado ou conjunto de requisitos especificados, ou o número de não conformidades no item é contado. Este tipo de inspeção inclui inspeção para conformidade de itens, bem como inspeção do número de não conformidades por cem itens”. Ou seja, um ou vários atributos podem ser inspecionados na mesma amostra, assim uma unidade que não está conforme as especificações num ou mais atributos é considerada uma unidade não conforme (Montgomery, 2009).

Por outro lado, uma variável é uma característica passível de medição, isto é, se a medição realizada para determinada característica do produto estiver dentro da tolerância prevista na especificação técnica, o lote inspecionado é aprovado, e reprovado, se estiver fora (Martins, 2010). Segundo a ISO 3951-1:2013, **inspeção por variáveis** é uma “inspeção que mede a magnitude de uma característica de um item”.

É importante realçar que uma característica de qualidade que é uma variável pode ser transformada num atributo, efetuando a separação das unidades conformes das não conformes, sendo que neste processo existe a perda da informação de cada unidade. Contudo, um atributo jamais pode ser convertido numa variável (Martins, 2010).

De acordo com Martins (2010), a inspeção por amostragem de aceitação é executada a partir de um plano de amostragem previamente estabelecido de acordo com os parâmetros da atividade desse tipo de inspeção e características do produto a ser inspecionado, onde o

objetivo é sentenciar se um lote satisfaz, ou não, os padrões predefinidos. Existem planos de amostragem tanto para avaliação de características de qualidade para atributos quanto para variáveis.

A ISO 2859-1:1999, direcionada para atributos, e a ISO 3951-1:2013, um sistema complementar de planos de amostragens para inspeções por variáveis, abordam a amostragem de aceitação, com a aplicação de procedimentos de amostragem (ISO, 2017). Tal como referido anteriormente, a amostragem de aceitação é uma forma de inspeção e decisão aplicada às unidades constituintes dos lotes. A forma como o lote é formado é crucial para a eficácia da aplicação dos planos de amostragem. Uma das principais características do lote é o seu tamanho, sendo este definido pelo número de unidades que o constituem, e para efeitos de inspeção lotes maiores são preferenciais aos menores, pois geralmente é economicamente mais eficiente inspecionar lotes grandes do que pequenos. Outra característica importante do lote é a sua homogeneidade, isto é, as unidades que o constituem devem ser produzidas pelas mesmas máquinas, pelos mesmos operadores, e a partir de matérias-primas comuns, aproximadamente ao mesmo tempo. Quando isto não acontece, a amostragem de aceitação pode não funcionar da forma mais eficiente possível, dificultando também possíveis ações corretivas para eliminar a origem de produtos não conformes (Montgomery, 2009; Ariza-López e Rodríguez-Avi, 2015).

As normas ISO 2859-1:1999 e ISO 3951-1:2013 estabelecem procedimentos para inspeção por amostragem, e portanto os seus objetivos são comuns: garantir um determinado nível de confiança na aprovação do lote; reduzir os custos de inspeção, principalmente quando os ensaios são destrutivos; aplicar regras de comutação como forma de melhorar continuamente o processo do produto (CTLI, s.d.). No presente trabalho apenas serão abordados planos de amostragem para atributos.

Os procedimentos padrão de amostragem para inspeção por atributos foram desenvolvidos durante a Segunda Guerra Mundial, por estatísticos que trabalhavam para o exército dos Estados Unidos da América. Estes receberam a tarefa de garantir que qualquer munição comprada pelo exército funcionava como pretendido, para isso não poderiam fazer uma inspeção 100%, pois implicaria a detonação de todas as munições. Portanto, desenvolveram um conjunto de tabelas com base estatística que permitiam que uma pequena amostra escolhida aleatoriamente de cada entrega fosse testada. Os resultados poderiam ser usados para prever com precisão o comportamento de todas as munições não testadas. Este importante trabalho, que mudou a forma como os negócios eram realizados em todo o mundo, recebeu o título de Padrão Militar 105A. Desde então, foi modificado de tempos em tempos e emitido como 105B, 105C, 105D e, em 1989, a última versão 105E. Foi um trabalho com tanto êxito que começou a ser usado para controlar todo o tipo de compras em massa (militares e não militares) (Spashett, s.d.). Quando outros países perceberam que o sistema era bem-

sucedido também o adotaram, usando as tabelas do padrão americano em normas de padronização nacionais e internacionais equivalentes, nomeadamente ANSI/ASQC Z1.4, NF06-022, BS 6001, DIN 40080, GB2828, NBR 5426 entre outros, e por fim, a ISO 2859, a norma que será abordada nesta dissertação (Grous, 2013; Zheng, 2016).

1.6.1. Norma ISO 2859-1:1999

Existem normas específicas para a realização de planos de amostragem, como é o caso da norma ISO 2859 - Procedimentos de amostragem para inspeção por atributos. Esta encontra-se dividida em partes (Eagle Eyes Inspection, s.d.; Welcem, 2011):

- Parte 1 – Planos de amostragem indexados pelo limite de qualidade de aceitação (AQL) para inspeção lote a lote;
- Parte 2 – Planos de amostragem indexados pela qualidade limite (LQ) para inspeção de lotes isolados;
- Parte 3 – Procedimentos de amostragem *Skip-lot*;
- Parte 4 – Procedimentos para avaliação de níveis de qualidade declarados;
- Parte 5 – Sistema de planos de amostragem sequencial indexados pelo limite de qualidade de aceitação (AQL) para inspeção lote a lote;
- Parte 10 – Introdução à série ISO 2859 de padrões de amostragem para inspeção por atributos.

A presente dissertação apresenta uma proposta de plano de amostragem, para uma referência de produto da empresa, baseada na primeira parte da ISO 2859. A norma ISO 2859-1:1999 estabelece planos de amostragem em função do tamanho do lote, do nível de inspeção (nível I, II, III, S1, S2, S3 ou S4) e do AQL, para diferentes tipos de planos de amostragem.

Os planos de amostragem têm diversos campos de aplicação, tais como, na recepção de componentes e matérias-primas dos fornecedores, nos próprios produtos em várias fases do processo, em produto acabado, em produtos armazenados, em resultados de procedimentos administrativos, relatórios e dados, etc. No âmbito desta dissertação, a aplicação do plano de amostragem foca-se nos produtos em processamento, isto é, serão inspecionados cones em linha de produção.

O risco do produtor (α) representa a probabilidade de um lote “bom” ser rejeitado pelo plano de amostragem. Por outro lado, o risco do consumidor (β) é a probabilidade de um lote “mau” ser aceite pelo plano de amostragem (Martins, 2010). Entenda-se lotes “bons” como aqueles que têm nível de qualidade satisfatório determinado ou lotes em que o número de unidades não conformes não é maior do que o número máximo permitido. Relativamente aos lotes “maus”, são os lotes que devem ser rejeitados, uma vez que não têm o nível de qualidade esperado (Dumičić e Žmuk, 2012).

O nível de inspeção designa a dimensão da amostra usada na mesma. Geralmente, e a menos que seja especificado de outra forma, aplica-se o nível de inspeção II, designado por nível normal de inspeção, concebido para garantir ao produtor uma elevada probabilidade de aceitação quando a média do processo do lote for superior ao AQL. Este é usado quando não há razão para suspeitar que a média do processo difere do nível aceitável; no nível I, designado de nível reduzido de inspeção, a dimensão da amostra é menor, requer cerca de metade da quantidade de unidades a inspecionar que o nível II, mas o risco β é maior, ou seja, o risco de ser aceite um “mau” lote. Este nível de inspeção é recomendado quando não se pretende grande poder de discriminação entre lotes “bons” e “maus” e/ou quando os resultados da inspeção de um número predeterminado de lotes consecutivos indicam que a média do processo é melhor que o AQL; no nível III, denominado de nível rigoroso de inspeção, consegue-se obter riscos α mais baixos à custa do aumento da dimensão da amostra, cerca do dobro da quantidade de unidades a inspecionar que o nível II, sendo recomendado o seu uso quando se pretende uma grande discriminação entre lotes “bons” e “maus” e/ou quando os resultados da inspeção de um número predeterminado de lotes consecutivos indicam que a média do processo pode ser inferior ao AQL. Os níveis especiais S1, S2, S3 e S4 requerem amostras de dimensão pequena e só devem ser usados quando os custos de inspeção são proibitivos e maiores riscos de amostragem podem ser tolerados. Nestes níveis é necessária uma especial atenção no sentido de serem evitados AQL incompatíveis com esses níveis de inspeção (ISO 2859-1:1999; Morais, 2011; Soares, 2013).

O nível de inspeção exigido para qualquer aplicação específica deve ser determinado pela autoridade responsável. Isto permite que a autoridade exija maior discriminação para alguns propósitos e menor para outros (ISO 2859-1:1999).

A inspeção deve ter início com a inspeção normal, a menos que seja orientado de outra forma pela autoridade responsável. O regime de inspeção (reduzido, normal ou rigoroso) deve permanecer inalterado em lotes sucessivos, exceto quando os procedimentos de troca (Figura 1.4) exigem que a severidade da inspeção seja alterada. A pontuação de permutação é um indicador usado para determinar se os resultados da inspeção atual são suficientes para permitir uma troca para uma inspeção de nível reduzido. Os procedimentos de permutação devem ser aplicados a cada classe de não conformidades ou unidades não conformes de forma independente (ISO 2859-1:1999).

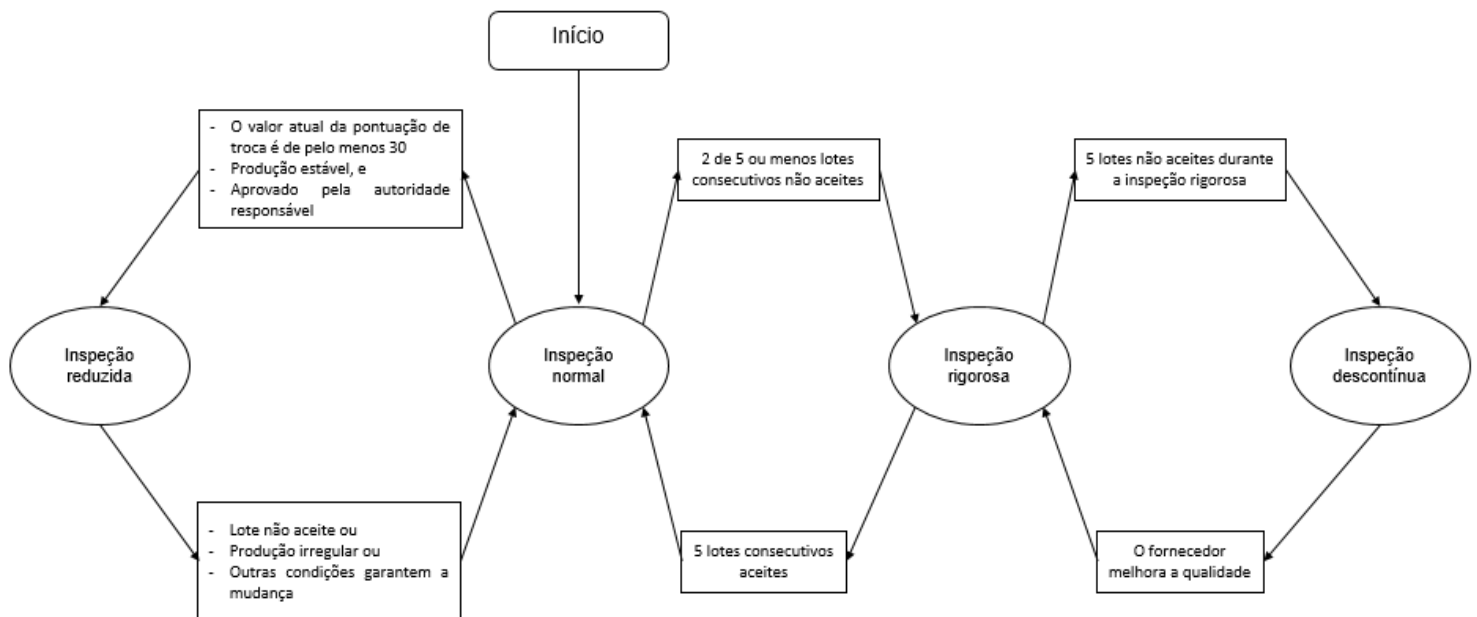


Figura 1. 4 – Representação gráfica das regras de permutação aplicadas aos regimes de inspeção.
Fonte: ISO 2859-1:1999.

A troca de inspeção normal para inspeção rigorosa deve ser implementada quando dois de cinco (ou menos de cinco) lotes consecutivos não forem aceites na inspeção original. Quanto à permuta contrária, ou seja, a troca de inspeção rigorosa para inspeção normal, deve ser restabelecida quando cinco lotes consecutivos forem considerados aceitáveis na inspeção original. A permuta de inspeção normal para reduzida acontece desde que todas as condições a seguir sejam atendidas (ISO 2859-1:1999):

- a) O valor atual da pontuação de comutação é de pelo menos 30; e
- b) A produção encontra-se em ritmo constante; e
- c) A inspeção reduzida é considerada desejável pela autoridade responsável.

O cálculo da pontuação de comutação deve ter início na inspeção normal, salvo indicação em contrário da autoridade responsável. A pontuação de troca deve ser definida em zero no início e atualizada após a inspeção de cada lote seguinte (ISO 2859-1:1999).

Nos planos de amostragem simples:

- a) Quando o número de aceitação for 2 ou mais, adiciona-se 3 à pontuação de comutação se o lote fosse aceite com um AQL num nível de inspeção mais rigoroso; caso contrário, redefinir a pontuação de permutação para zero;
- b) Quando o número de aceitação for 0 ou 1, adiciona-se 2 à pontuação de comutação se o lote for aceite; caso contrário, redefine-se a pontuação de comutação para zero.

No que diz respeito a planos de amostragem duplos e múltiplos:

- a) Quando se usa um plano de amostragem duplo, adiciona-se 3 à pontuação de comutação se o lote for aceite após a primeira amostra; caso contrário, redefine-se a pontuação para zero;
- b) Quando se está a usar um plano de amostragem múltiplo, adiciona-se 3 à pontuação de comutação se o lote for aceite na terceira amostra; caso contrário, redefine-se a pontuação de comutação para zero.

A passagem da inspeção reduzida para inspeção normal deve ser restabelecida se qualquer uma das seguintes situações ocorrer na inspeção original (ISO 2859-1:1999):

- a) Um lote não for aceite; ou
- b) A produção tornar-se irregular ou atrasada; ou
- c) Outras condições justifiquem que a inspeção normal seja restabelecida

A descontinuidade da inspeção ocorre se se atingir um número acumulado de lotes não aceites igual a 5 numa sequência de lotes consecutivos durante a inspeção rigorosa. Os procedimentos de aceitação desta parte da ISO 2859 dizem que a inspeção não deverá ser retomada até que seja tomada pelo fornecedor uma ação para melhorar a qualidade do produto ou serviço apresentado, e a autoridade responsável estiver em concordância que esta ação será eficaz. A inspeção rigorosa deve então ser usada como se uma troca de inspeção normal para inspeção rigorosa tivesse sido invocada (ISO 2859-1:1999).

Como a maioria das amostragens de aceitação envolve a avaliação de mais do que uma característica de qualidade, e uma vez que elas podem diferir em importância em termos de qualidade e/ou efeitos económicos, é frequentemente desejável classificar os tipos de não conformidades de acordo com classes. O número de classes, a forma como as não conformidades são agrupadas nessas classes e a escolha do AQL para cada classe devem ser apropriados aos requisitos de qualidade da situação específica (ISO 2859-1:1999).

O Limite de Qualidade de Aceitação (AQL) utilizado deve ser designado no contrato (ou de acordo com as diretivas impostas) pela autoridade responsável. Diferentes valores de AQL podem ser designados para grupos de não conformidades considerados coletivamente ou para não conformidades individuais. Geralmente, as não conformidades são classificadas de acordo com seu grau de gravidade, como (ISO 2859-1:1999):

- Classe A: as não conformidades de um tipo considerado de maior preocupação; na amostragem de aceitação, a este tipo de não conformidades será atribuído um valor de AQL muito pequeno;
- Classe B: as não conformidades de um tipo considerado como tendo o menor

grau de preocupação; portanto, na amostragem de aceitação, a este tipo de não conformidade será atribuído um valor de AQL maior do que os da classe A e menores que os da classe C, se existir uma terceira classe, etc.

A classificação em grupos deve ser adequada aos requisitos de qualidade da situação específica. Portanto, qualquer característica que esteja a ser avaliada recebe um AQL. Quando um valor específico da AQL for designado para uma determinada não conformidade ou grupo de não conformidades, indica que o plano de amostragem aceitará a grande maioria dos lotes submetidos, desde que o nível de qualidade (percentagem de não conformidades ou não conformidades por cem unidades) nesses lotes não seja maior que o valor designado de AQL (ISO 2859-1:1999).

Geralmente, à medida que o valor do AQL aumenta, os tamanhos mínimo e máximo de amostra diminuem. À medida que o AQL diminui, os tamanhos mínimo e máximo de amostra aumentam. Os valores de AQL dados nas tabelas da ISO 2859-1:1999 são conhecidos como AQLs preferenciais, e se, para algum produto, for designado um AQL diferente dos AQLs preferenciais, estas tabelas não são aplicáveis. Para que se possa utilizar as tabelas é necessário igualar o AQL não preferencial ao valor próximo mais baixo de um AQL preferencial. Por exemplo: supondo que o AQL especificado é de 5,0%. O valor do AQL preferencial de 4,0% é o que deverá ser designado se forem utilizados os planos de amostragem e os procedimentos da ISO 2859-1:1999. Esta mudança para um valor mais baixo do AQL garantirá uma confiança de decisão sobre o lote tão boa ou melhor que a originalmente desejada (Almeida, 2017).

O tamanho das amostras é definido por letras de código. A Tabela 1.1 deve ser usada para encontrar a letra de código aplicável através da interseção da linha correspondente ao tamanho do lote com a coluna do nível de inspeção prescrito.

Tabela 1.1 – Obtenção da letra de código do tamanho da amostra em função do tamanho do lote e do nível de inspeção usado. Fonte: ISO 2859-1:1999.

Tamanho do lote			Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
			S1	S2	S3	S4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	B	
9		15	A	A	A	A	B	C	
16		25	A	A	B	B	C	D	
26		50	A	B	B	C	D	E	
51		90	B	B	C	C	E	F	
91		150	B	B	C	D	F	G	
151		280	B	C	D	E	G	H	
281		500	B	C	D	E	H	J	
501		1200	C	C	E	F	J	K	
1201		3200	C	D	E	G	K	L	
3201		10000	C	D	F	G	L	M	
10001		35000	C	D	F	H	M	N	
35001		150000	D	E	G	J	N	P	
150001		500000	D	E	G	J	P	Q	
Acima de 500001			D	E	H	K	Q	R	

Para a obtenção de um plano de amostragem utiliza-se o AQL e a letra de código do tamanho da amostra. Para além do nível e regime de inspeção, a norma enquadra também o tipo de plano de amostragem (simples, duplo ou múltiplo). Quando vários tipos de planos de amostragem estão disponíveis para determinado AQL e letra de código de tamanho da amostra, qualquer um pode ser usado. Esta decisão entre tipos de planos deve ser baseada na comparação entre a dificuldade administrativa e os tamanhos médios de amostra dos planos disponíveis. Nesta norma, o tamanho médio da amostra de planos múltiplos é menor do que os de planos duplos, e ambos são menores do que o tamanho do plano simples. Geralmente, a dificuldade administrativa e o custo por unidade para amostragem simples são menores do que para amostragem dupla ou múltipla (ISO 2859-1:1999).

No plano de amostragem simples, o número de unidades da amostra inspecionadas deve ser igual ao tamanho da amostra dado pelo plano, isto é, a decisão de aceitar ou rejeitar um lote baseia-se no resultado da inspeção de uma única amostra. Se o número de unidades não conformes (d) for igual ou menor ao número de aceitação (Ac), isto é, $d \leq Ac$, o lote é

aceite. Caso o número de unidades não conformes encontrados na amostra (d) for maior ou igual que o número de rejeição (Re), ou seja, $d \geq Re$, o lote será rejeitado (ISO 2859-1:1999).

Nos planos de amostragem dupla, a decisão de aceitar ou rejeitar o lote baseia-se no resultado de apenas uma única amostra, ou eventualmente, de duas. Após análise de uma amostra inicial é tomada uma de três decisões: ou o lote é aceite, ou é rejeitado ou há necessidade de recorrer a uma segunda amostragem (Montgomery, 2009). Primeiramente, recolhe-se, de forma aleatória, uma amostra em que o número de unidades inspecionadas deve ser igual ao primeiro tamanho de amostra (n_1) dado pelo plano. Se o número de unidades não conformes encontradas na primeira amostra (d_1) for igual ou menor que o primeiro Ac , ou seja, $d_1 \leq Ac_1$, o lote será considerado aceite. No caso do número de unidades não conformes encontradas na primeira amostra (d_1) for maior ou igual que o primeiro Re , isto é, $d_1 \geq Re_1$, o lote é rejeitado. Se o número de unidades não conformes encontradas na primeira amostragem (d_1) estiver entre os primeiros números de aceitação e rejeição, ou seja, $Ac_1 < d_1 < Re_1$, uma segunda amostra de tamanho dado pelo plano deverá ser inspecionada (n_2). O número de unidades não conformes encontradas na primeira e segunda amostragem deve ser acumulado ($d_1 + d_2$). Se o número acumulado de unidades não conformes for igual ou menor que o segundo Ac , ou seja, $d_1 + d_2 \leq Ac_2$, o lote será aceite. Se o número acumulado de unidades não conformes for igual ou maior que o segundo Re , isto é, $d_1 + d_2 \geq Re_2$, o lote será rejeitado. Portanto, este tipo de plano visa reduzir o número de unidades do lote a inspecionar (ISO 2859-1:1999). Caso o fornecedor tenha uma taxa de não conformidades baixa, é possível que o lote seja aceite logo na primeira amostragem (n_1), que em geral é menor que a amostra usada nos planos de amostragem simples, o que torna a amostragem dupla menos dispendiosa e mais rápida. Contudo, a quantidade de informação gerada é menor em relação à amostragem simples. No caso de o fornecedor apresentar uma taxa de não conformidades alta, provavelmente, os lotes serão rejeitados depois de uma segunda amostragem (n_2), o que pode encarecer a inspeção, contudo fornece mais garantias para o consumidor (Martins, 2010; Leite, 2016).

A amostragem múltipla é uma extensão da amostragem dupla, e portanto o procedimento é semelhante ao especificado para os planos de amostragem dupla, exceto que neste tipo de plano, a decisão sobre a aceitação ou rejeição do lote não é possível através de uma única amostra (ISO 2859-1:1999). A vantagem da amostragem múltipla é que os tamanhos de amostra usados neste tipo de amostragem são geralmente menores do que nos de amostragem simples ou dupla (Montgomery, 2009). Logo, pode haver uma redução de custos da atividade de inspeção, sobretudo se o processo ou fornecedor tiver uma taxa de defeitos pequena. Contudo, esse procedimento é mais difícil e mais dispendioso de administrar, e o conteúdo de informação gerado pode vir a ser menor que as duas formas anteriores de amostragens (Martins, 2010). Nesta norma, existem cinco etapas para que a decisão seja alcançada na quinta etapa, o mais tardar (ISO 2859-1:1999).

Quando não há um plano de amostragem disponível para uma determinada combinação de AQL e letra de código do tamanho da amostra, as tabelas disponíveis na norma direcionam o utilizador para uma letra diferente, e portanto, o tamanho da amostra a ser usado é dado pela nova letra de código do tamanho da amostra, e não pela letra original. Se este procedimento levar a diferentes tamanhos de amostra para diferentes classes de não conformidades ou unidades não conformes, a letra de código de tamanho de amostra correspondente ao maior tamanho de amostra derivado pode ser usada para todas as classes de não conformidades ou unidades não conformes, quando designada ou aprovada pela autoridade responsável (ISO 2859-1:1999).

Quando um lote é considerado não aceitável todas as partes envolvidas são imediatamente notificadas. Esses lotes não serão considerados aceitáveis até que todas as unidades sejam reexaminadas e o fornecedor esteja convicto e seguro que todas as unidades não conformes foram removidas ou substituídas por unidades em conformidade, ou todas as não conformidades sejam corrigidas, dependendo da situação (ISO 2859-1:1999). Esta inspeção é chamada de inspeção de retificação.

Como anteriormente foi referido, existe a possibilidade de na inspeção por amostragem um lote “bom” ser rejeitado e de um lote “mau” ser aceite. Isso implica riscos tanto para o produtor (fornecedor) quanto para o consumidor (cliente) (Martins, 2010). A ISO 2859-1 destina-se a ser usada como um sistema que aplica a inspeção reduzida, normal e rigorosa em sucessivas séries de lotes para garantir proteção ao consumidor, assegurando ao produtor que a aceitação ocorrerá, na maioria das vezes, se a qualidade for melhor ao AQL (ISO 2859-1:1999).

Conforme já foi referido anteriormente, o presente trabalho de dissertação teve como principal foco a melhoria do processo de amostragem na produção de bolachas, através da criação e implementação de uma proposta de plano de amostragem com base na norma ISO 2859-1:1999. A empresa já possui um plano de amostragem baseado na experiência adquirida ao longo dos anos. Assim, o objetivo deste trabalho residiu em desenvolver um novo plano de amostragem, possuindo uma base científica e acreditada, que melhorasse a amostragem até então feita, de modo a conseguir diminuir o número de reclamações da empresa.

Capítulo II

2. Materiais e Métodos

O trabalho desenvolvido ao longo do estágio teve por suporte o processo de amostragem efetuado pela empresa, as chamadas inspeções diárias de controlo de qualidade em processo e em produto acabado. A criação do novo plano de amostragem para a fábrica da bolacha teve como base a norma ISO 2859-1:1999 – *Sampling procedures for inspection by attributes, Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance Quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*.

Antes de elaborar o plano foi essencial fazer uma avaliação aos parâmetros da qualidade que provocam não conformidades, através da análise minuciosa dos bloqueios em fábrica e das reclamações de clientes de forma a auxiliar a diminuição destas ocorrências.

2.1. Análise dos Parâmetros de Perceção da Qualidade

2.1.1. Bloqueios de Fábrica

Os dados utilizados para realizar a análise de bloqueios ocorridos na fábrica foram retirados de um documento elaborado pelo Departamento de Qualidade que explicita em que tipo de inspeção ocorreu o bloqueio (inspeção em processo/diurna ou de produto acabado/noturna), a que produto se refere, o lote, o defeito detetado, a quantidade de produto afetada e o seguimento dado ao produto.

A análise dos bloqueios ocorridos durante o ano de 2017 foi realizada considerando os seguintes parâmetros:

- Bloqueios por inspeção: diurna (em processo) ou noturna (em produto acabado);
- Bloqueios por categorias.

2.1.2. Reclamações de Clientes

De forma a avaliar os níveis de qualidade percebidos pelo consumidor de bolachas, foi efetuada uma análise às reclamações recebidas no ano de 2017.

Para tal, foi consultado um documento elaborado pelo Departamento de Gestão da Melhoria onde se encontra compilada toda a informação relativa às reclamações de clientes

recebidas no ano de 2017, bem como todo o tratamento de dados que a empresa realiza e utiliza posteriormente na lógica de melhoria contínua.

O documento consultado apresenta, entre outros dados, a origem da reclamação, o número da reclamação atribuído pela empresa, a data e descrição da reclamação, o número e nome do cliente, a designação do produto, a causa, a ação corretiva e a avaliação da eficácia.

É também de salientar que uma parte da bolacha produzida na empresa é exportada e comercializada fora de Portugal. Este facto faz com que o consumidor só tenha acesso às bolachas algum tempo após a sua produção. Para além desta barreira temporal provocada pelas movimentações do produto, deve também ter-se em conta que os produtos podem estar algum tempo no supermercado até serem adquiridos pelo consumidor, ou que podem ser adquiridos pelo consumidor e não consumidos de imediato. Este fenómeno acontece com uma enorme variedade de produtos alimentares, mas faz-se notar especialmente nas bolachas e noutros produtos com elevado período de conservação.

A análise das reclamações de clientes recebidas no ano de 2017 foi realizada considerando os seguintes parâmetros:

- Reclamações recebidas durante cada um dos meses de 2017;
- Reclamações por categorias.

2.2. Proposta de Plano de Amostragem

Uma vez definidos os critérios de qualidade e os procedimentos e condições de inspeção, estabeleceu-se um novo plano de amostragem que garantisse os níveis de qualidade desejáveis. Este plano foi efetuado para uma referência de produto produzido pela empresa, um cone de bolacha açucarada, e é descrito na seção 3.2 desta dissertação. Posteriormente na seção 3.3 encontra-se o resultado da implementação do plano de amostragem proposto.

Capítulo III

3. Resultados e Discussão

Por forma a cumprir o protocolo de confidencialidade acordado com a empresa, todos os resultados serão apresentados em percentagens.

3.1. Análise dos Parâmetros de Perceção da Qualidade

3.1.1. Bloqueios em Fábrica

De forma a perceber em que altura e tipo de inspeção ocorreram os bloqueios em fábrica no decorrer do ano de 2017, efetuou-se uma análise a estes bloqueios (Tabela 3.1) tendo-se comparado o número de caixas bloqueadas (em percentagem) na inspeção diurna e na inspeção noturna, ao longo de todos os meses do ano de 2017.

Tabela 3. 1 – Número de caixas bloqueadas (em percentagem) relativas à inspeção noturna e à inspeção diurna durante cada um dos meses do ano de 2017.

	% Caixas bloqueadas	
	Inspeção Noturna	Inspeção Diurna
Janeiro	1,54	0,00
Fevereiro	0,00	0,00
Março	0,00	0,00
Abril	1,15	0,04
Mai	0,17	0,03
Junho	0,02	0,01
Julho	0,04	0,00
Agosto	0,00	0,01
Setembro	0,00	0,00
Outubro	0,99	1,11
Novembro	0,00	0,00
Dezembro	0,00	0,00
Total de bloqueios (%)	3,91	1,20

Nota: A percentagem de caixas bloqueadas por mês foi calculada a partir da razão entre o número de caixas bloqueadas por mês e o número total de caixas produzidas por mês.

Após análise dos valores apresentados na Tabela 3.1, transpostos do documento referente aos bloqueios em fábrica fornecido pelo Departamento de Gestão da Melhoria da empresa, verificou-se que a inspeção noturna foi aquela que levou a um maior número de bloqueios, apresentando 3,91% do total de caixas bloqueadas, ao passo que na inspeção diurna apenas se verificou 1,20% de caixas bloqueadas no decorrer do ano de 2017. Isto pode ser explicado pelo facto de durante o turno da noite não estar presente nenhum auditor da qualidade, apesar do controlo da qualidade ser assegurado pelo chefe de turno e operadores em linha. Em relação aos meses, janeiro, abril e outubro foram os meses mais problemáticos na inspeção noturna, ao passo que na inspeção diurna o mês com maior percentagem de bloqueios foi o de outubro. Na junção das duas inspeções, outubro revelou-se o mês mais crítico para a empresa em matéria de bloqueios em fábrica.

Seguidamente, efetuou-se uma análise sobre as categorias de não conformidades que estiveram na base dos bloqueios em fábrica verificados nas inspeções noturnas e diurnas. A Figura 3.1 representa graficamente as categorias de não conformidades (em percentagem) que provocaram bloqueios ao longo do ano de 2017 nas inspeções noturnas, sendo elas referentes à aparência e à rotulagem (lote, identificação e etiqueta) do produto.

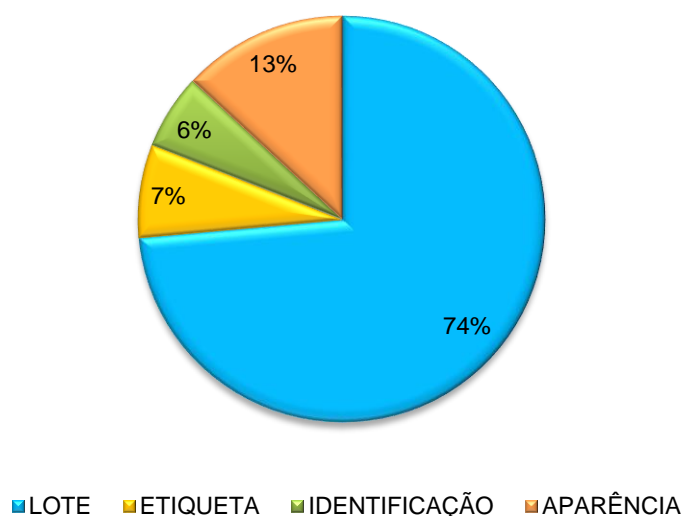


Figura 3. 1 – Representação gráfica das categorias de não conformidades causadoras de bloqueios (em percentagem) na inspeção noturna em 2017.

Em análise ao gráfico da Figura 3.1, verificou-se que 74% dos bloqueios verificados na inspeção noturna tiveram origem em não conformidades relativas ao “lote”, seguidamente surgiu a categoria “aparência” do produto, com 13% dos casos de bloqueio, e por fim, os bloqueios referentes às “etiquetas” (7%) e à “identificação” do produto (6%). A ocorrência de bloqueios causados maioritariamente por constituintes da rotulagem (87%) pode ser explicada, na medida em que durante a inspeção noturna esse é o único parâmetro analisado, uma vez que durante o turno da noite o auditor da qualidade não está presente, apesar dos

operadores de linha e o chefe de turno assegurarem o controlo da qualidade durante o turno. Sendo o lote, as etiquetas e a identificação do produto itens pertencentes à rotulagem não é de estranhar a sua presença nos defeitos causadores de bloqueios, pois também é o mais verificado durante a inspeção.

As ações corretivas aplicadas aos produtos bloqueados por questões de rotulagem são essencialmente a colocação da respetiva etiqueta, do lote e identificação do produto. Estes erros acontecem por falha humana no processo de rotulagem, uma vez que este é feito manualmente. Quando os bloqueios são devidos à aparência do produto procede-se à escolha ou retirada do produto não conforme para desperdício. São efetuadas também sessões de formação e sensibilização aos operadores e chefes de turno para que possam reconhecer as possíveis falhas do processo.

Por fim, analisaram-se as categorias de não conformidades (em percentagem) que provocaram bloqueios ao longo do ano de 2017 durante as inspeções diurnas, sendo elas referentes ao peso e à aparência do produto. Os resultados podem ser observados na Figura 3.2.

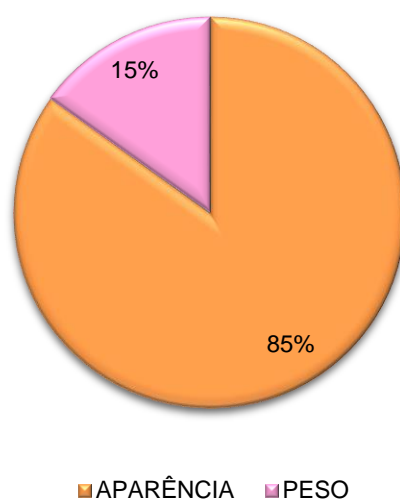


Figura 3. 2 – Representação gráfica das categorias de não conformidades causadoras de bloqueios (em percentagem) na inspeção diurna em 2017.

Após análise do gráfico da Figura 3.2 concluiu-se que a “aparência” do produto (85%) foi a não conformidade mais evidente nos bloqueios na inspeção diurna, razão explicada pelo facto dos bloqueios serem detetados na sua maioria com recurso aos órgãos dos sentidos dos operadores e/ou chefes de turno e/ou auditores da qualidade. Para além disso, a “aparência” é uma das características sensoriais alvo de avaliação nas bolachas que maior influência tem na perceção global da sua qualidade. Segundo o Pr NP 4263:1994, as características organoléticas são definidas como “propriedades de um produto percetíveis pelos órgãos dos sentidos”. Estas propriedades são avaliadas através de uma análise sensorial que pretende

descrever o produto relativamente às características sensoriais apercebidas, e efetuar a sua comparação com as características padrão de cada referência de produto. A “aparência” de um alimento, neste caso da bolacha, corresponde à avaliação feita maioritariamente através da sua apreciação visual. A “aparência” inclui a cor, o tamanho, a forma, a consistência, o brilho e o grau de defeitos/integridade (Gava *et al.*, 2008). A aparência pode variar consoante diversos fatores de produção, nomeadamente, com a temperatura e com a humidade. Na etapa da cozedura, o fator temperatura é crucial para que se produzam bolachas de qualidade, assim, os perfis de temperatura dos fornos têm de ser criteriosamente estudados e definidos para cada referência de bolacha. Esta etapa envolve três grandes mudanças para a transformação da massa em bolacha, são elas: aumento da espessura, desenvolvimento de cor (devido principalmente às reações de Maillard) e redução significativa da humidade. As temperaturas à entrada do forno não devem ser extremamente altas, para que a bolacha não seque demasiado apenas na superfície, impedindo assim que coza no interior. No entanto, a temperatura ao longo do forno tem de garantir que a bolacha coza e apresente as características desejáveis no produto final. Temperaturas acima do desejado promovem o escurecimento excessivo da bolacha. A temperatura também influencia a humidade, o que interfere com a aparência da bolacha, resultando em bolachas secas, escuras e com odor e sabor a queimado. O contrário também não é desejável, ou seja, temperaturas de cozedura que levem a valores de humidade acima do ideal correspondem a bolachas de textura mole, de cor clara e que rapidamente desenvolvem um sabor e odor a ranço. Portanto, a aparência do produto é extremamente importante, não apenas na fase de avaliação, mas sobretudo para o consumidor (Manley, 2001). Por outro lado, mudanças nos ingredientes e nos processos causam variações na textura, sendo a gordura um dos principais ingredientes que afetam a textura das bolachas. Desta forma, alterações ao nível da gordura adicionada podem ter um impacto maior na textura das bolachas do que alterações ao nível da adição do açúcar ou da farinha (Zoulias *et al.*, 2002). Maache-Rezzoug *et al.*, (1998), citados por Zoulias *et al.*, (2002), investigaram o efeito do teor de gordura na textura de biscoitos, e descreveram que um aumento no teor de gordura resulta em produtos com maior friabilidade e menos crocância.

Relativamente à outra não conformidade detetada nas inspeções diurnas, esta diz respeito ao “peso”, que corresponde a uma característica física do produto, abrangendo 15% das situações de bloqueios em fábrica detetadas. Esta situação ocorre maioritariamente nos arranques de produção de cada referência de produto, até ao momento que se estabiliza o processo de ajustes nas máquinas.

Nos casos das não conformidades que originaram bloqueios em fábrica durante as inspeções diurnas devem aplicar-se como ações corretivas ajustes aos equipamentos responsáveis pelos bloqueios para evitar novas ocorrências, e alertar o chefe de produção e o departamento de Gestão da Melhoria para posteriormente escolher ou colocar como desperdício o produto bloqueado.

3.1.2. Reclamações de Clientes

O estudo realizado às reclamações de clientes englobou dois tipos de análise: as reclamações ao longo do ano de 2017 e as reclamações por categorias.

A origem das reclamações pode estar relacionada com um acontecimento ao nível da produção. A alteração de um fornecedor, de um ingrediente, da receita, de operadores, de equipamentos ou de parâmetros de funcionamento dos mesmos podem conduzir a mudanças no produto final que, por sua vez, levam a reclamações por parte dos clientes. De forma a relacionar as reclamações com algum evento que possa estar na sua origem, analisou-se a frequência das mesmas no decorrer do ano de 2017 (Figura 3.3).

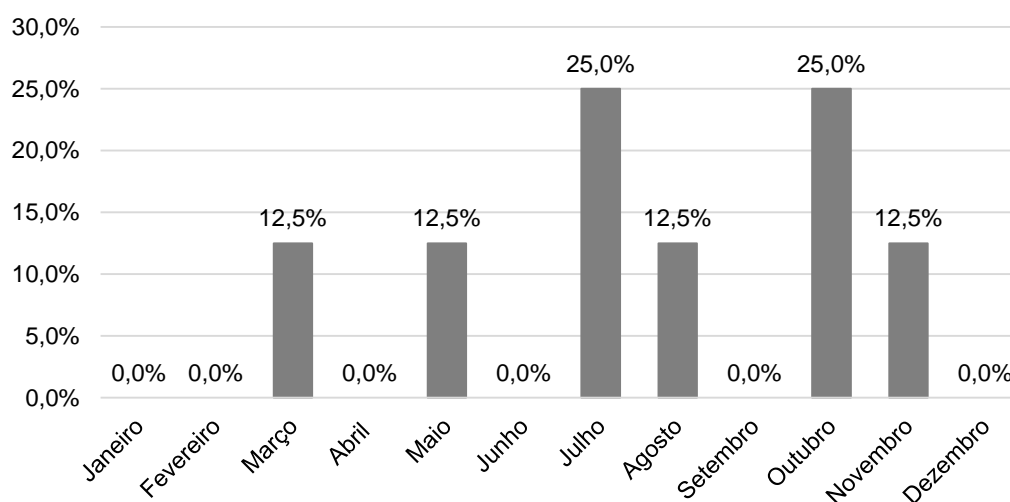


Figura 3.3 – Representação gráfica do número de reclamações (em percentagem) recebidas durante os meses de 2017.

Ao analisar o gráfico da Figura 3.3 verificou-se que 75% das reclamações apresentadas ocorreram após o início da época de verão (considerando a partir do mês de julho em diante), este facto está relacionado com o aumento do volume de produção na fábrica ocorrido nessa altura. Neste período também existe um reforço de operadores de linha na produção, que apesar da formação que recebem, ainda não têm a experiência dos restantes.

De forma a ter conhecimento dos principais parâmetros não conformes reconhecidos pelos clientes da empresa, distribuíram-se as reclamações recebidas pelas categorias apresentadas na Figura 3.4.

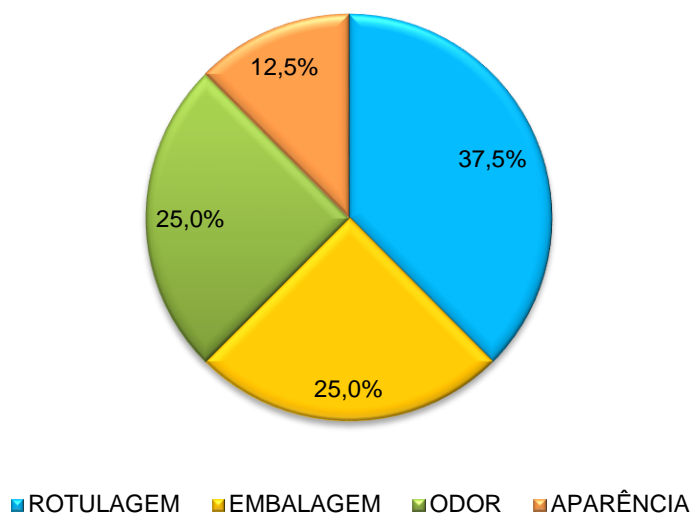


Figura 3. 4 – Representação gráfica das categorias de não conformidades reclamadas pelos clientes (em percentagem) ao longo do ano de 2017.

O parâmetro com maior expressão nas reclamações recebidas em 2017 representa 37,5% das mesmas e refere-se à “rotulagem”. As falhas na rotulagem acontecem devido a falha humana, uma vez que a maioria da rotulagem é feita manualmente. Como ação corretiva efetua-se a sensibilização de todos os intervenientes no processo de colocação e aprovação da rotulagem. À semelhança da rotulagem, também as não conformidades relativas à “embalagem”, que representam 25% das reclamações, têm como ação corretiva a sensibilização de todos os intervenientes no processo de aprovação das embalagens, com especial enfoque nos pontos reclamados, por forma a evitar a repetição da ocorrência. Igualando a categoria anteriormente referida em termos percentuais, a categoria “odor” aparece nas reclamações devido a falhas no transporte e armazenamento efetuado pelo cliente. Por fim, a “aparência” do produto representa 12,5% das situações reclamadas, sendo um defeito que neste tipo de indústria é comum e que pode resultar de sabores estranhos, cozedura anómala, má selagem da embalagem (o que influencia a textura da bolacha) ou aparecimento de bolacha partida ou rachada. As ações corretivas aplicáveis nesses casos são, primeiramente, informar os colaboradores da linha de produção das falhas e apostar na formação dos mesmos quanto aos padrões visuais, de sabor, aroma e textura sempre que existam alterações na receita ou seja introduzido um novo produto.

3.2. Proposta de Plano de Amostragem baseado na Norma ISO 2859-1:1999

De forma a colmatar e eliminar as ocorrências de bloqueios em fábrica e as reclamações dos clientes, foi elaborada uma proposta de plano de amostragem baseada na norma ISO 2859: *Sampling procedures for inspection by attributes* com especial enfoque na primeira parte desta norma (*Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*).

A proposta de plano de amostragem que se segue tem como base a norma ISO 2859-1:1999, e foi elaborada para uma referência específica da empresa, um cone de bolacha açucarada. A proposta foi elaborada com base nos dados e estatísticas de 2017 pertencentes a esta referência, uma vez que a quantidade de dados é bastante superior em comparação com o ano corrente e estatisticamente mais significativa para a projeção do plano de amostragem. Os passos gerais para a criação de um plano de amostragem com base na norma ISO 2859-1:1999 são os seguintes:

1. Verificar o tamanho do lote (N) a ser inspecionado;
2. Obtenção da letra de código aplicável para o tamanho do lote específico e o nível de inspeção prescrito;
3. Determinar o tamanho da amostra a ser examinado (n), em função do tipo de plano de amostragem e do regime de inspeção adotado;
4. Recolher a amostra e fazer a contagem do número de unidades não conformes encontradas (d);
5. Determinar o número de aceitação (Ac) e o número de rejeição (Re), em função do AQL estabelecido para a característica da qualidade;
6. Comparar o número de unidades não conformes encontradas (d) com o número de aceitação (Ac) e o número de rejeição (Re) e decidir se o lote é aceite ou rejeitado.

Primeiramente, verificou-se o tamanho do lote (N) a inspecionar, que no caso da produção em 2017 desta referência, encontra-se, em média, na faixa dos 10001 a 35000, sendo neste caso o tamanho do lote $N = 34093$. Seguidamente, estabeleceu-se o nível de inspeção II, uma vez que é o recomendado inicialmente pela norma, e através da Tabela 1.1 obteve-se a letra de código do tamanho da amostra, "M".

O tipo de plano escolhido foi o de amostragem duplo, uma vez que o histórico desta referência apresenta uma taxa de não conformidades baixas, e portanto, é bastante provável que o lote seja aceite logo na primeira amostragem que, de modo geral, requer um tamanho de amostra menor que a usada nos planos de amostragem simples, o que torna a amostragem dupla mais económica e rápida.

Portanto, foi estabelecido um plano de amostragem duplo de regime normal para a referência do cone de bolacha em questão, e no caso do código de letra “M” obteve-se um primeiro tamanho de amostra de 200 unidades (n_1) a inspecionar. Caso o lote não seja aceite na primeira amostragem é necessário um segundo tamanho de amostra, dado pelo plano, de 200 unidades (n_2).

Foi também definido o valor de AQL para a característica da qualidade do produto a avaliar, esta engloba vários parâmetros de “aparência”, cuja tolerância é muito reduzida, e portanto o valor de AQL estipulado foi de 0,25%.

Portanto, num lote de 34093 cones (N) a operar no nível de inspeção II com um plano de amostragem duplo e um AQL de 0,25%, é necessário testar 200 cones (n_1) inicialmente, e mais 200 cones (n_2) numa segunda amostragem, se não ocorrer a aceitação do lote na primeira amostragem. Portanto, o lote será aceite na primeira amostragem se não se encontrar nenhuma unidade não conforme (d_1), ou seja, se $d_1 = 0$, que corresponde ao Ac_1 igual a 0. O lote será rejeitado se se encontrarem três ou mais unidades não conformes (d_1), isto é, se $d_1 \geq 3$, correspondente ao Re_1 igual a 3. Se o número de unidades não conformes encontradas na primeira amostragem estiver entre os números de aceitação e rejeição, ou seja $Ac_1 < d_1 < Re_1$, que neste caso acontece se forem encontradas uma ou duas unidades não conformes, uma segunda amostra de tamanho dado pelo plano deverá ser inspecionada (n_2). Então, caso se avance para uma segunda amostragem, o número de amostras a inspecionar são mais 200 cones, correspondente a n_2 , sendo então inspecionados no total 400 cones. Nesse caso, o lote será aceite se no número acumulado de unidades não conformes ($d_1 + d_2$), onde d_2 corresponde ao número de unidades não conformes encontradas na segunda amostragem, for igual ou inferior a três, ou seja, $d_1 + d_2 \leq 3$, uma vez que Ac_2 é igual a 3. Se o número acumulado de unidades não conformes encontradas for igual ou superior a 4, ou seja, $d_1 + d_2 \geq 4$, o lote será rejeitado, uma vez que Re_2 é igual a 4.

A norma presume que, com sucessivos lotes aceitáveis há uma crescente confiança no sistema, levando a menos erros. Assim, se se aceitarem sucessivamente cinco lotes, pode reduzir-se o nível de inspeção e passar a operar em regime de inspeção reduzida. Nesse caso, e usando o exemplo anterior do lote de 34093 cones, com um AQL de 0,25%, e agora a operar com nível de inspeção I num plano de amostragem duplo, são testados inicialmente, de forma aleatória, 80 cones (n_1), em alternativa aos 200 cones iniciais da inspeção normal. Na inspeção reduzida também os Ac_1 e Re_1 são diferentes, sendo neste caso os primeiros números de aceitação e rejeição, 0 e 2, respetivamente. Sendo assim, o lote é aceite na primeira amostragem se não se encontrar nenhuma unidade não conforme (d_1), ou seja, se $d_1 = 0$, e rejeitado se se encontrarem duas ou mais unidades não conformes (d_1), isto é, se $d_1 \geq 2$. Caso se encontre uma unidade não conforme (d_1) na primeira amostragem, ou seja, se $d_1 = 1$, é necessário avançar para uma segunda amostragem. Na hipótese de se seguir para uma

segunda amostragem o número de unidades a inspecionar são mais 80 cones (n_2), sendo inspecionados no total 160 cones. Ainda assim, inferior às 200 unidades iniciais da inspeção normal. Portanto, na eventualidade de se recorrer a uma segunda amostragem os Ac_2 e Re_2 alteram para 1 e 2, respetivamente. Sendo assim, o lote é aceite se no número acumulado de unidades não conformes ($d_1 + d_2$) se encontrar apenas uma não conforme, ou seja, $d_1 + d_2 \leq 1$. Sendo este um valor acumulado, esta não conformidade apenas poderá corresponder à não conformidade encontrada na primeira amostragem, a mesma que deu origem à execução da segunda amostragem. Por outras palavras, para o lote ser aceite não poderá ser encontrada nenhuma unidade não conforme na segunda amostragem, ou seja, $d_2 = 0$. Por outro lado, o lote é rejeitado na segunda amostragem caso se encontre uma ou mais unidades não conformes, isto porque para se efetuar uma segunda amostragem já se encontrou uma não conformidade na primeira amostragem, e portanto caso $d_2 \geq 1$, o número acumulado de unidades não conformes ($d_1 + d_2$) iguala ou excede o Re_2 .

Por outro lado, se na inspeção normal forem rejeitados sucessivamente dois lotes, é necessária a permuta para uma inspeção mais rigorosa. Neste caso, o tamanho da amostra dado pelo plano permanece o mesmo que o usado na inspeção normal, isto é, 200 cones (n_1), mas os critérios para Ac_1 e Re_1 são mais apertados, respetivamente 0 e 2, na primeira amostragem, em alternativa aos Ac_1 e Re_1 de 0 e 3, respetivamente, correspondentes à inspeção normal. Para uma eventual segunda amostragem os Ac_2 e Re_2 modificam para os valores de 1 e 2, respetivamente, em alternativa aos Ac_1 e Re_1 de 3 e 4 da inspeção normal. Curiosamente, como os valores dos Ac e Re são iguais aos da inspeção reduzida, os critérios de aceitação e rejeição dos lotes aplicáveis na inspeção rigorosa são os mesmos, salvo que neste regime inicialmente são inspecionados 200 unidades de cones (n_1), e na hipótese de recurso a uma segunda amostragem são inspecionados mais 200 cones (n_2), o que perfaz um total de 400 unidades de cones inspecionadas. Ou seja, na inspeção rigorosa os critérios de aceitação e rejeição são iguais aos da inspeção reduzida, mas aplicáveis a um maior número de cones, ao passo que em comparação à inspeção normal se inspeciona a mesma quantidade de cones, mas com critérios de aceitação e rejeição mais apertados.

Em suma, a decisão de aceitar ou rejeitar o lote é feita com recurso às tabelas I a IX, disponíveis em Anexo (capítulo 6), alusivas aos diferentes regimes e tipos de planos de amostragem existentes na norma ISO 2859-1:1999.

Este plano de amostragem pode ser adaptado a outras características e referências de produtos, modificando o valor dos parâmetros apropriados aos produtos e características a inspecionar, tais como o tamanho do lote e conseqüentemente o código de tamanho da amostra, o valor de AQL e o tipo de plano de amostragem a usar (consoante o histórico da referência), seguindo os passos gerais acima descritos.

3.3. Implementação da Proposta de Plano de Amostragem baseado na Norma ISO 2859-1:1999

Com a proposta do plano de amostragem concluída foi possível verificar a sua aplicabilidade à produção corrente. Como tal, foi feito o acompanhamento da produção dos cones de bolacha açucarados (referência escolhida) durante dois dias seguidos, o que corresponde a dois lotes diferentes (18D162 e 18D163). Infelizmente não foi possível fazer o acompanhamento da produção desta referência durante mais tempo, uma vez que o volume de produção depende das encomendas dos clientes.

Nesta análise efetuou-se a avaliação do conjunto de características pertencentes à categoria “aparência”, pois é uma das categorias, que de uma forma geral, consta tanto nos bloqueios em fábrica (quer resultantes das inspeções diurnas quer noturnas) como nas reclamações de clientes. Apesar de a rotulagem ser também um dos parâmetros que originou maior número de reclamações e de bloqueios em fábrica, não foi possível efetuar a sua avaliação através da aplicação desta norma, uma vez que na empresa a rotulagem não é avaliada por amostragem, mas sim numa inspeção 100%.

É importante referir que as amostras recolhidas para a execução do plano de amostragem foram amostras não destrutivas, isto é, após a execução da inspeção estas entram novamente no processo, e portanto a amostragem de aceitação neste tipo de produtos é uma mais-valia.

No dia de lote 18D162, o tamanho do lote foi de $N = 34800$, o que corresponde à mesma faixa (10001 a 35000) que a da proposta apresentada anteriormente, ou seja, o código de letra obtido é o mesmo, letra “M”, isto porque o nível de inspeção usado permanece o mesmo também, nível II.

Seguidamente, executou-se o plano de amostragem duplo em regime normal, pelas razões anteriormente explicadas na seção 3.2. É importante relembrar que o valor de AQL estabelecido é de 0,25, e o Ac_1 e Re_1 são de 0 e 3, respetivamente, para a primeira amostragem. O plano de amostragem usado e os restantes planos com diferentes níveis de inspeção e regimes podem ser consultados nas tabelas I a IX que se encontram em anexo desta dissertação. Os resultados obtidos na primeira amostragem podem ser consultados na Tabela 3.2.

Tabela 3. 2 – Resultados da primeira amostragem aplicada ao lote 18D162 da referência de produto em estudo, através de um plano de amostragem duplo em regime normal.

Primeira Amostragem Dupla em Regime Normal	
Unidades inspecionadas (n_1)	NC encontradas (d_1)
10	0
20	0
30	1
40	0
50	0
60	0
70	0
80	0
90	0
100	1
110	0
120	0
130	0
140	0
150	0
160	0
170	0
180	0
190	0
200	0
Total	2

Após a primeira amostragem de 200 unidades de cones, verificou-se a existência de dois cones não conformes (d_1) de acordo com as especificações da empresa. As não conformidades encontradas foram, uma delas devido à presença de buraco no fundo do cone, e a outra à existência de um cone partido lateralmente. Estas ocorrências podem ser explicadas pelo facto da primeira amostragem ter sido efetuada poucas horas após o arranque da produção, e como tal, é natural encontrar algumas não conformidades nas primeiras horas, uma vez que nessa altura ainda estão a ser efetuados ajustes nas máquinas para atingir o produto ideal. Portanto, como Ac_1 é igual a 0 e Re_1 é igual a 3, e $Ac_1 < d_1 < Re_1$, foi necessário avançar para uma segunda amostragem, onde se avaliaram mais 200 unidades de cones (n_2). Com a execução desta segunda amostragem o número de unidades de cones inspecionadas neste lote fez um total de 400.

Nesta segunda amostragem os números de aceitação (Ac_2) e rejeição (Re_2) têm os valores de 3 e 4, respectivamente. Os resultados obtidos na segunda amostragem podem ser consultados na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Resultados da segunda amostragem aplicada ao lote 18D162 da referência de produto em estudo, de um plano de amostragem duplo em regime normal.

Segunda Amostragem Dupla em Regime Normal	
Unidades inspecionadas (n_2)	NC encontradas (d_2)
10	0
20	0
30	0
40	0
50	0
60	0
70	0
80	0
90	0
100	0
110	0
120	0
130	1
140	0
150	0
160	0
170	0
180	0
190	0
200	0
Total	1

Após a segunda amostragem de mais 200 unidades de cones (n_2), verificou-se a existência de um cone não conforme (d_2) de acordo com as especificações da empresa. A não conformidade encontrada foi um cone rachado. Portanto, como o Ac_2 é igual a 3 e o Re_2 igual a 4 para a segunda amostragem, e como o número de unidades não conformes da primeira e da segunda amostragem é cumulativo, ou seja $d = d_1 + d_2 = 2 + 1 = 3$, neste lote foram

encontradas três unidades não conformes de cones e portanto, considera-se como aceite o lote 18D162.

No dia seguinte, ou seja, no dia correspondente ao lote 18D163 foi novamente executado o mesmo plano de amostragem, isto é, o plano de amostragem duplo em regime normal para a mesma referência de produto. É importante realçar que a produção foi contínua durante os dois dias. Os resultados obtidos referentes à primeira amostragem do lote 18D163 podem ser consultados na Tabela 3.4.

Tabela 3. 4 – Resultados da primeira amostragem aplicada ao lote 18D163 da referência de produto em estudo, através de um plano de amostragem duplo em regime normal.

Primeira Amostragem Dupla em Regime Normal	
Unidades inspecionadas (n_1)	NC encontradas (d_1)
10	0
20	0
30	0
40	0
50	0
60	0
70	0
80	0
90	0
100	1
110	0
120	0
130	0
140	0
150	0
160	0
170	0
180	0
190	0
200	0
Total	1

Após a primeira amostragem de 200 unidades de cones (n_1), verificou-se a existência de uma não conformidade (d_1), esta deveu-se à presença de buraco no fundo do cone. Portanto, como Ac_1 é igual a 0 e Re_1 é igual a 3, e como $Ac_1 < d_1 < Re_1$, foi necessário avançar para uma segunda amostragem, onde se avaliaram mais 200 unidades de cones (n_2), tal como aconteceu com a inspeção do lote anterior.

Nesta segunda amostragem os valores de Ac_2 e Re_2 correspondem aos valores 3 e 4, respetivamente. Os resultados obtidos na segunda amostragem ao lote 18D163 podem ser consultados na Tabela 3.5.

Tabela 3. 5 – Resultados da segunda amostragem aplicada ao lote 18D163 da referência de produto em estudo, de um plano de amostragem duplo em regime normal.

Segunda Amostragem Dupla em Regime Normal	
Unidades inspeccionadas (n_2)	NC encontradas (d_2)
10	0
20	0
30	0
40	0
50	0
60	0
70	1
80	0
90	0
100	0
110	0
120	0
130	0
140	0
150	0
160	0
170	0
180	0
190	0
200	0
Total	1

Depois da execução de uma segunda amostragem de 200 unidades de cones (n_2), verificou-se a existência de uma não conformidade, correspondente à presença de buraco no fundo do cone. Então, como o Ac_2 é igual a 3 e o Re_2 igual a 4 para a segunda amostragem, e como o número de unidades não conformes da primeira e da segunda amostragem é cumulativo, ou seja $d_1 + d_2 = 1 + 1 = 2$, neste lote foram encontradas duas unidades não conformes de cones e portanto, considera-se como aceite o lote 18D163.

Como referido anteriormente, a produção na fábrica da bolacha depende das quantidades encomendadas pelos clientes, e como tal não foi possível acompanhar mais nenhum lote desta referência durante o período de estágio. Contudo, nos dois lotes inspecionados não houve ocorrências de bloqueios em fábrica nem de reclamações, sendo um bom indicador do plano aplicado. Apesar disso, serão necessários mais resultados para uma conclusão mais sustentada de forma a verificar a eficiência da implementação da norma ISO 2859-1:1999, terá de ser efetuado um acompanhamento de um maior número de lotes em produção (por exemplo, numa grande encomenda da mesma referência de produto) e de forma sucessiva, e depois analisar o número de bloqueios e de reclamações relacionados com esses lotes. Só desta forma será possível perceber se o plano de amostragem implementado permite detetar de forma mais eficiente as não conformidades e, desta forma, contribuir para a diminuição do número de reclamações.

Capítulo IV

4. Conclusão

O estágio teve como principal foco a melhoria do processo de amostragem na produção de bolachas, através da criação e implementação de uma proposta de plano de amostragem com base na norma ISO 2859-1:1999 que aborda procedimentos de amostragem para inspeção por atributos – Planos de amostragem indexados pelo limite de qualidade de aceitação (AQL) para inspeção lote a lote.

A proposta de plano de amostragem baseada na norma ISO 2859-1:1999 foi elaborada e implementada para uma referência específica da empresa, um cone de bolacha açucarada, tendo-se avaliado um conjunto de características pertencentes à categoria “aparência”, visto ter-se observado que esta era uma categoria de não conformidades envolvida quer nos bloqueios em fábrica quer nas reclamações dos clientes. No entanto, devido à produção na fábrica da bolacha ser dependente das quantidades encomendadas pelos clientes apenas foi possível acompanhar a implementação da proposta efetuada durante dois dias/lotos seguidos. Contudo, o plano de amostragem implementado terá de ser aplicado a um maior número de lotes em produção e de forma sucessiva, para ser conclusiva a sua eficácia, permitindo também as permutas de níveis de inspeção sugeridos pela norma ISO 2859-1:1999.

Para a implementação do plano de amostragem ser validada é necessária a sua aplicação a um grande número de lotes da mesma referência e consultar os dados referentes aos lotes inspecionados, nomeadamente no que diz respeito à ocorrência de bloqueios em fábrica e/ou de reclamações, a fim de perceber se a implementação do plano proposto resultou numa diminuição dessas situações. Nos dois lotes inspecionados não se verificou qualquer tipo de bloqueios nem de reclamações, sendo um bom indicador do plano aplicado. Apesar disso, seriam necessários mais resultados para uma conclusão mais sustentada, e para fazer uma comparação coerente com os dados usados como base para o plano proposto teria de se aguardar pelo findar do ano corrente.

De qualquer forma, caso o plano de amostragem usado (plano de amostragem duplo para inspeção normal) não seja eficaz quando aplicado a um número de lotes consideráveis, a sugestão seria usar um plano de amostragem com um nível de inspeção rigoroso, uma vez que o seu uso é recomendado quando se pretende uma grande discriminação entre lotes.

Capítulo V

5. Referências Bibliográficas

- Almeida, E. (2017). Planos de amostragem e inspeção por atributos. Disponível em <https://pt.linkedin.com/pulse/planos-de-amostragem-e-inspe%C3%A7%C3%A3o-por-atributos-emerson-almeida>. Consultado em março de 2018.
- Ariza-López, F.J. e Rodríguez-Avi, J. (2015). Using international standards to control the positional quality of spatial data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, vol. 81 (8), 657–668.
- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE). (2018). Perigos de Origem Alimentar. Disponível em <http://www.asae.gov.pt/cientifico-laboratorial/area-tecnico-cientifica/perigos-de-origem-alimentar.aspx>. Consultado em março de 2018.
- Baffa, D. (2017). A importância da amostragem nas análises dos alimentos. Disponível em <http://www.agroceresmultimix.com.br/blog/importancia-da-amostragem-nas-analises-dos-alimentos/>. Consultado em fevereiro de 2018.
- BRC Global Standards. (2015). Food safety – A global view. Disponível em <https://www.brcglobalstandards.com/media/9393/food-safety-a-global-view-2015.pdf>. Consultado em maio de 2018.
- BRC Global Standards. (2018). Food safety – The largest global GFSI manufacturing scheme. Disponível em <https://www.brcglobalstandards.com/brc-global-standards/food-safety/>. Consultado em maio de 2018.
- Bureau Veritas. (2013). Certificação BRC / IFS - Assegurar Qualidade e Segurança Alimentar. Disponível em <http://www.bureauveritas.pt/75dacb004ba8dca38205d70359b80a61/Certificacao+BRC.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=75dacb004ba8dca38205d70359b80a61>. Consultado em maio de 2018.
- Carmo, M.A.C. (2014). Políticas de Amostragem em Controlo Estatístico da Qualidade. Dissertação de Doutoramento em Gestão de Informação. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 236pp
- Centro Tecnológico em Liderança e Inovação (CTLI). (s.d.). Diferença entre as normas 2859-1 e 3951-1 - Inspeção da qualidade por amostragem. Disponível em <http://www.ctli.com.br/index.php/a-empresa/ctli-artigos/artigos-sobre-normas-iso/53-diferenca-entre-as-normas-2859-1-e-3951-1>. Consultado em abril de 2018.
- Chaves S. e Campello M. (2016). A qualidade e a evolução das normas série ISO 9000. Disponível em <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/27224305.pdf>. Consultado em maio de 2018.
- Courtois, A., Pillet, M. e Martin-Bonnefois, C. (2007). Gestão da produção. (5ª edição). Lisboa: Lidel
- Direção-Geral de Saúde. (2018). Indústria Alimentar. Disponível em <http://www.alimentacaosaudavel.dgs.pt/ambientes-saudaveis/industria-alimentar/>. Consultado em março de 2018.
- Driscoll, B. (2013). Uncovering Foreign Materials. Disponível em <https://www.foodqualityandsafety.com/article/getting-a-handle-on-foreign-materials/>. Consultado em março de 2018.

- Dumičić, K. e Žmuk, B. (2012). Decision making based on single and double acceptance sampling plans for assessing quality of lots. *Business Systems Research*, vol. 3 (2), 27–40.
- Eagle Eyes Inspection. (s.d.). Quality inspection AQL standard. Disponível em <http://www.china-qualityinspection.com/Knowledge/>. Consultado em agosto de 2018.
- Empresa (2016). – Documento Confidencial
- Empresa (2017). – Documento Confidencial
- Empresa (2018). – Documento Confidencial
- FAO's Agriculture and Development Economics Division (ESA). (2006). Food security. Disponível em http://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf. Consultado em fevereiro de 2018.
- FDA. (2017). HACCP principles & application guidelines. Disponível em <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/HACCP/ucm2006801.htm>. Consultado em março de 2018.
- FSSC 22000 (2018). Guidance on Food Defense. Disponível em <http://www.fssc22000.com/documents/graphics/version-4-1-downloads/fssc-22000-guidance-on-food-defense-final-100418.pdf>. Consultado em outubro de 2018.
- Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). (2013). Estratégia nacional de investigação e inovação para uma especialização inteligente. Disponível em https://www.fct.pt/esp_inteligente/docs/AgroAlimentar_ENEI_Aveiro.pdf. Consultado em fevereiro de 2018.
- Gava, A.J., Silva, C.A.B. e Frias, J.R.G. (2008). *Tecnologia de Alimentos – Princípios e Aplicações*. Nobel Editora. ISBN: 978-85-213-1382-3
- Grous, A. (2013). *Contrôle de qualité appliquée: Études de cas et nouvelle organisation du travail*. Hermes Science Publications. ISBN: 978-2746239302.
- International Dairy Foods Association. (2013). The history of the ice cream cone. Disponível em <https://www.idfa.org/news-views/media-kits/ice-cream/the-history-of-the-ice-cream-cone>. Consultado em fevereiro de 2018.
- International Organization for Standardization (ISO). (2017). ISO 28590:2017(en) - Sampling procedures for inspection by attributes — Introduction to the ISO 2859 series of standards for sampling for inspection by attributes. Genebra: International Organization for Standardization.
- ISO 2859-1 (1999). Sampling procedures for inspection by attributes - part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection. Genebra: International Organization for Standardization.
- ISO 3951-1 (2013). Sampling procedures for inspection by variables - part 1: Specification for single sampling plans indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection for a single quality characteristic and a single AQL. Genebra: International Organization for Standardization
- ISO 22000 (2005). *Sistemas de gestão da segurança alimentar - Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar*. Monte da Caparica: Instituto Português da Qualidade
- ISO 9000 (2015). *Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário*. Monte da Caparica: Instituto Português da Qualidade

- ISO 9001 (2015). Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. Monte da Caparica: Instituto Português da Qualidade
- Juran, J.M. e Godfrey, A. (1998). Juran's quality handbook. (5ª edição). New York, San Francisco, Washington, D.C, Auckland, Bogotá, Caracas, Lisbon, London, Madrid, Mexico City, Milan, Montreal, New Delhi, San Juan, Singapore, Sydney, Tokyo, Toronto: McGraw-Hill
- Kiran, D.R. (2017). Total quality management: Key concepts and case studies. Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-12-811035-5, pp. 333–346.
- Leite, L. R. (2016). Engenharia Da Qualidade - Inspeção por Amostragem para Aceitação. Disponível em http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/rosa/materiais/Unidade_3___Inspecao_para_Aceitacao.pdf. Consultado em maio de 2018.
- Management and Strategy Institute. (2017). 5S Concept Certified (5SC). Disponível em <https://www.msicertified.com/5s.html>. Consultado em março de 2018.
- Manley, D. (2001). Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry. (1ª edição). England, North America, South America: Woodhead Publishing
- Manley, D. (2011). Manley's technology of biscuits, crackers and cookies. (4ª edição). Oxford, Cambridge, Philadelphia, New Delhi: Woodhead Publishing
- Martins, R.A. (2010). Conceitos básicos de controlo estatístico da qualidade. (1ª edição). São Carlos: EdUFSCar.
- Mil-Homens, S. (2007). HACCP. Disponível em <http://www.asae.gov.pt/pagina.aspx?back=1&codigono=54105579AAAAAAAAAAAAAAAAA>. Consultado em abril de 2018.
- Montgomery, D.C. (2009). Introduction to statistical quality control. (6ª edição). Arizona State University: John Wiley & Sons, Inc.
- Morais, M.J.C. (2011). Amostragem de aceitação. Disponível em <https://www.math.tecnico.ulisboa.pt/~mjmorais/FCQ2-0607-cap11.pdf>. Consultado em maio de 2018.
- Pr NP 4263 (1994). Análise Sensorial- Vocabulário. Lisboa: Instituto Português da Qualidade
- Pádua, I., Barros, R., Moreira, P. e Moreira, A. (2016). Alergia Alimentar na Restauração. Programa Nacional Para a Promoção Da Alimentação Saudável, 1–80. Disponível em https://www.alimentacaosaudavel.dgs.pt/activeapp/wpcontent/files_mf/1464873118AlergiaAlimentarnaRestaurac%CC%A7a%CC%83o.pdf. Consultado em abril de 2018.
- PWS Consulting. (2018). Norma BRC V7. Disponível em <http://www.pwsconsulting.pt/norma-brc-v7/>. Consultado em março de 2018.
- Quality-One. (2018). 5S Methodology. Disponível em <https://quality-one.com/5s/>. Consultado em maio de 2018.
- Regulamento (CE) nº 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L31 de 28 de janeiro de 2002, 24pp
- Regulamento (CE) nº 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia, L139 de 29 de abril de 2004, 54pp

Regulamento (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia, L304 de 25 de outubro de 2011, 46pp

Serra, E. (2018). Análise: Bolachas representam 3% do valor gerado pelos bens alimentares. Disponível em <http://www.hipersuper.pt/2018/01/03/analise-bolachas-representam-3-do-valor-gerado-pelos-bens-alimentares/>. Consultado em fevereiro de 2018.

Soares, D.E.M. (2013). Melhoria da Qualidade da Inspeção Visual e Análise das Rejeições nos Produtos Lacados a Pó na STA - Sociedade Transformadora de Alumínios. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. Faculdade de Engenharia – Universidade do Porto, Porto. 61pp

Spashett, J. (s.d.). AQL – What is an Acceptable Quality level?. Disponível em https://www.camlab.co.uk/originalimages/sitefiles/AQL_-_What_is_an_Acceptable_Quality_Level.pdf. Consultado em junho de 2018.

Sprenger, R.A. (2014). Hygiene for management: A text for food safety courses. (17^o edição). Doncaster: Highfield.co.uk Limited

Taconeli, C.A. (2017). Controle Estatístico de Qualidade - Amostragem de aceitação para atributos. Disponível em <https://docs.ufpr.br/~taconeli/CE21917/Aula9.pdf>. Consultado em julho de 2018.

Welcem. (2011). Measuring Instruments Directive (2004/22/EC): Guide for generating sampling plans for statistical verification according to Annex F and F1 of MID 2004/22/EC. Disponível em https://www.welmec.org/fileadmin/user_files/publications/WELMEC_08.10_Guide_for_statistical_verification.pdf. Consultado em Agosto de 2018.

Zheng, W. (2016). GB/T 2828.1-2012: Translated English of Chinese Standard. (GBT 2828.1-2012, GB/T2828.1-2012, GBT2828.1-2012): Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection. Disponível em https://books.google.pt/books?id=coHJDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Zoulias, E.I., Oreopoulou, V., Tzia, C. (2002). Textural properties of low-fat cookies containing carbohydrate- or protein-based fat replacers. Journal of Food Engineering, vol. 55 (4), 337–342.

Capítulo VI

6. Anexos

ANEXO I – Relação entre diferentes regimes e tipos de planos de amostragem.
 Fonte: ISO 2859-1:1999 (adaptado).

Tabela I – Plano de amostragem simples para inspeção normal

Sample size code letter	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																										
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
A	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
B	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
C	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
D	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
E	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
F	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
G	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
H	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
J	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
K	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
L	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
M	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
N	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
P	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
Q	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
R	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re

↔ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↕ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

Tabela II – Plano de amostragem simples para inspeção rigorosa

Sample size code letter	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																					
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
A	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
B	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
C	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
D	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
E	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
F	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
G	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
H	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
J	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
K	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
L	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
M	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
N	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
P	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
Q	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
R	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
S	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re

⇩ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

⇧ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

Tabela III – Plano de amostragem simples para inspeção reduzida

Sample size code letter	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																												
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000			
Sample size	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	
A	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
B	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
C	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
D	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
E	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
F	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
G	13	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
H	20	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
J	32	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
K	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
L	80	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
M	125	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
N	200	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
P	315	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Q	500	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
R	800	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

↔ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↔ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

Tabela IV – Plano de amostragem dupla para inspeção normal

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																									
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
A			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
B	First Second	2 4																										
C	First Second	3 6																										
D	First Second	5 10																										
E	First Second	8 16																										
F	First Second	13 26																										
G	First Second	20 40																										
H	First Second	32 64																										
J	First Second	50 100																										
K	First Second	80 160																										
L	First Second	125 250																										
M	First Second	200 400																										
N	First Second	315 630																										
P	First Second	500 1000																										
Q	First Second	800 1600																										
R	First Second	1250 2500																										

↔ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↕ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

* = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

Tabela V – Plano de amostragem dupla para inspeção rigorosa

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																											
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A			↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	
B	First	2	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	2	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
C	First	3	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	3	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
D	First	5	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	5	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
E	First	8	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	8	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
F	First	13	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	13	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
G	First	20	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	20	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
H	First	32	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	32	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
J	First	50	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	50	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
K	First	80	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	80	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
L	First	125	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	125	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
M	First	200	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	200	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
N	First	315	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	315	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
P	First	500	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	500	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Q	First	800	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	800	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
R	First	1 250	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	1 250	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
S	First	2 000	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	Second	2 000	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔

↔ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↔ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

* = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

Tabela VI – Plano de amostragem dupla para inspeção reduzida

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																									
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
A			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	First Second	2 4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	First Second	3 6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	First Second	5 10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	First Second	8 16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	First Second	13 26	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	First Second	20 40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	First Second	32 64	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	First Second	50 100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	First Second	80 160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	First Second	125 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	First Second	200 400	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	First Second	315 630	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	First Second	500 1 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↕ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

* = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

Tabela VII – Plano de amostragem múltipla para inspeção normal

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																											
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000							
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re				
A			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
B	First	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Second	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Third	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fourth	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fifth	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
C	First	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Second	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Third	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fourth	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fifth	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
D	First	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Second	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Third	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fourth	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fifth	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
E	First	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Second	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Third	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fourth	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fifth	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
F	First	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Second	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Third	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fourth	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fifth	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
G	First	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Second	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Third	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fourth	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
	Fifth	8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					

= Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.
 = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.
 Ac = Número de aceitação.
 Re = Número de rejeição.
 * = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).
 ++ = Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).
 # = Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.

Tabela VII – Plano de amostragem múltipla para inspeção normal (continuação)

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																									
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
H	First	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	13	↓	↓	*	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	First	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	20	↓	↓	*	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	First	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	First	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	First	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

- ↓ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.
- ↑ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.
- Ac =, Número de aceitação.
- Re =, Número de rejeição.
- * = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).
- ++ = Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).
- # =, Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.

Tabela VII – Plano de amostragem múltipla para inspeção normal (conclusão)

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																											
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
N	First	125	↓	↓		↑																								
	Second	125			*																									
	Third	125																												
	Fourth	125																												
	Fifth	125																												
P	First	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	Second	200																												
	Third	200			*																									
	Fourth	200																												
	Fifth	200																												
Q	First	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	Second	315																												
	Third	315			*																									
	Fourth	315																												
	Fifth	315																												
R	First	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	Second	500																												
	Third	500																												
	Fourth	500																												
	Fifth	500																												

↓ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↑ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

* = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

++ = Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).

= Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.

Tabela VIII – Plano de amostragem múltipla para inspeção rigorosa

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																											
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A			↓																											
			↓																											
			↓																											
B			↓																											
			↓																											
			↓																											
C			↓																											
			↓																											
			↓																											
D	First	2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 4	0 4	0 6	1 8	3 10	6 15																		
	Second	2	0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12	10 17	16 25																			
	Third	2	0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17	17 24	26 35																			
	Fourth	2	0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22	25 31	38 45																			
	Fifth	2	1 2	3 4	5 6	7 10	11 15	16 23	24 34	35 52	53																			
E	First	3	# 2	# 3	# 4	0 4	0 4	0 6	1 8	3 10	6 15																			
	Second	3	0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12	10 17	16 25																			
	Third	3	0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17	17 24	26 35																			
	Fourth	3	0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22	25 31	38 45																			
	Fifth	3	1 2	3 4	5 6	7 10	11 15	16 23	24 34	35 52	53																			
F	First	5	# 2	# 3	# 4	0 4	0 4	0 6	1 8	3 10	6 15																			
	Second	5	0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12	10 17	16 25																			
	Third	5	0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17	17 24	26 35																			
	Fourth	5	0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22	25 31	38 45																			
	Fifth	5	1 2	3 4	5 6	7 10	11 15	16 23	24 34	35 52	53																			
G	First	8	# 2	# 3	# 4	0 4	0 4	0 6	1 8	3 10	6 15																			
	Second	8	0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12	10 17	16 25																			
	Third	8	0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17	17 24	26 35																			
	Fourth	8	0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22	25 31	38 45																			
	Fifth	8	1 2	3 4	5 6	7 10	11 15	16 23	24 34	35 52	53																			

↓ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.
 ↘ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.
 Ac = Número de aceitação.
 Re = Número de rejeição.
 * = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).
 ++ = Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).
 # = Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.

Tabela VIII – Plano de amostragem múltipla para inspeção rigorosa (continuação)

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																				
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
			Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
H	First	13	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Second	13	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Third	13	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fourth	13	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fifth	13	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
J	First	20	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Second	20	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Third	20	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fourth	20	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fifth	20	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
K	First	32	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Second	32	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Third	32	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fourth	32	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fifth	32	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
L	First	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Second	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Third	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fourth	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fifth	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
M	First	80	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Second	80	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Third	80	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fourth	80	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Fifth	80	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	

↘ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↗ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

* = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

++ = Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).

= Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.

Tabela IX – Plano de amostragem múltipla para inspeção reduzida

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																				
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac
A			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
B			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
C			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
D			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
E			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
F	First	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Second	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Third	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Fourth	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Fifth	2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
G	First	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Second	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Third	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Fourth	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Fifth	3	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
H	First	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Second	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Third	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Fourth	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Fifth	5	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

→ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↔ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

* = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

++ = Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).

= Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.

Tabela IX – Plano de amostragem múltipla para inspeção reduzida (continuação)

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																									
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
			Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
J	First	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	8	↓	↓	↓	↓	↓	*	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	First	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	13	↓	↓	↓	↓	↓	*	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	First	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	First	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Second	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Third	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fourth	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	Fifth	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↕ = Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac = Número de aceitação.

Re = Número de rejeição.

* = Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

++ = Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).

= Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.

Tabela IX – Plano de amostragem múltipla para inspeção reduzida (conclusão)

Sample size code letter	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																															
			0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000						
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re				
N	First	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					
	Second	50																																
	Third	50		*																														
	Fourth	50																																
	Fifth	50																																
P	First	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓				
	Second	80																																
	Third	80		*																														
	Fourth	80																																
	Fifth	80																																
Q	First	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
	Second	125																																
	Third	125		*																														
	Fourth	125																																
	Fifth	125																																
R	First	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	Second	200																																
	Third	200																																
	Fourth	200																																
	Fifth	200																																

↓ Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta. Se o tamanho da amostra for igual ou superior ao tamanho do lote, realizar inspeção 100%.

↔ Usar o primeiro plano de amostragem abaixo da seta.

Ac Número de aceitação.

Re Número de rejeição.

* Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem dupla abaixo, quando disponível).

++ Usar o plano de amostragem dupla correspondente (ou use alternativamente o plano de amostragem múltipla abaixo, quando disponível).

Aceitação não é permitida para este tamanho de amostra.