Escola Superior Agrária
Politécnico de Coimbra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Ana Jacinta Rodrigues Paulino

# Controlo de Processo e da Qualidade - Monitorização de uma linha de produção de Bolachas *Butter Cookies*

Orientador: Maria João Barroca

Coimbra, 2020

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Ana Jacinta Rodrigues Paulino

# Controlo de Processo e da Qualidade - Monitorização de uma linha de produção das Bolachas *Butter Cookies*

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em ENGENHARIA ALIMENTAR

Orientador: Maria João Barroca

Coimbra

"Chegar até ao cimo da montanha e contemplar o imenso vazio do cume pode ser gratificante. Mas nada é superior à árdua caminhada desde o baixo terreno e às dificuldades percorridas nessa viagem, para superar os percalços da subida."

Autor desconhecido

## Agradecimentos

Ao longo do meu percurso académico e durante a realização deste Relatório de mestrado tive o apoio e incentivo de pessoas a quem gostaria de manifestar o meu sincero reconhecimento e estima.

À minha orientadora, Professor Maria João Barroca, quero manifestar os meus sinceros agradecimentos pela ajuda descomunal na orientação deste relatório, bem como as suas valiosas recomendações e saberes transmitidos, assim como expressar a minha gratidão quanto à sua inegável competência, disponibilidade e paciência.

Um especial agradecimento à minha Tutora Engª. Ana Paula Cardoso por ter cedido o seu tão precioso tempo para me transmitir os seus conhecimentos, pelo empenho demonstrado, por me proporcionar um espaço agradável de aprendizagem e conhecimento continuado, por me esclarecer e ajudar nos momentos de dúvida e por tudo em geral.

Gostaria de deixar registado também, o meu reconhecimento à minha Família, pelo apoio incondicional e a compreensão por todo o tempo que lhes roubei. Acredito que sem o apoio deles seria muito difícil superar mais este desafio.

Ao meu namorado, David Pimentel, ouvinte atento de algumas dúvidas, inquietações, desânimos e sucessos, pelo apoio, pela confiança e pela valorização sempre tão entusiasta do meu trabalho. Comprovou mais uma vez que estará sempre ao meu lado em todos os momentos e que o seu apoio será sempre uma certeza.

Para dar sentido à expressão popular “os últimos são sempre os primeiros”, as minhas últimas palavras são dirigidas à minha mãe e irmão, por sempre me incentivarem perante os desafios, a fazer mais e melhor, quero partilhar convosco a alegria de os conseguir vencer continuamente! Uma palavra de reconhecimento muito especial para eles, pelo amor incondicional e pela forma como ao longo de todos estes anos, tão bem, souberam ajudar-me.

Obrigada!

Ana Jacinta

## Resumo

Este relatório pretende descrever as atividades desenvolvidas no âmbito do estágio curricular do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra, em contexto industrial, durante o período de 8 de janeiro a 8 julho 2020, na unidade fabril da DanCake, situada em Coimbra.

O estágio teve como objetivo o acompanhamento das várias linhas de produção, garantindo sempre a qualidade e segurança alimentar, de forma a satisfazer as necessidades dos clientes.

Para garantir produtos de qualidade, é necessário criar mecanismos e instruções a serem cumpridos, de modo a garantir a sua segurança ao longo da cadeia de fabrico, desde a receção das matérias-primas até a expedição do produto.

Deste modo o relatório pretende descrever as tarefas realizadas como Técnica de Processo e Qualidade nomeadamente na identificação das necessidades de melhoria, tanto em termos de formulação como de embalagens; na identificação e implementação de pontos de controlo no processo que contribuam para a qualidade do produto, melhoria contínua e diminuição do custo industrial; na análise de causas de não conformidade, propostas e implementação de ações corretivas/preventivas adequadas, com os diversos setores envolvidos; na colaboração com a equipa de HACCP no levantamento de perigos e definição de medidas de controlo do Sistema de HACCP (Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos) e na colaboração com a produção na monitorização dos PCC (Pontos Críticos de Controlo).

A concretização das tarefas acima referidas permite ter controlo rigoroso do processo, obtendo um produto conforme e de acordo com os parâmetros estabelecidos de segurança e qualidade alimentar, indo assim ao encontro da satisfação do cliente.

**Palavras-chave: DanCake, Controlo de processo e qualidade; segurança; linha de produção.**

## Abstract

This report intends to describe the activities developed within the curricular internship of the Master in Food Engineering at the Escola Superior Agrária de Coimbra, in an industrial context, during January 8 and July 8, 2020, at the DanCake plant, located in Coimbra.

The objective of the internship was to monitor the various production lines, always ensuring quality and food safety, in order to meet the needs of customers.

To assure quality products, it is necessary to create mechanisms and instructions to be followed in order to ensure their safety along the manufacturing chain, from the reception of raw materials to the dispatch of the product.

In this way, the report intends to describe the tasks performed as Process and Quality Technician, namely in the collaboration in the identification of improvement needs, both in terms of formulation and packaging; in the identification and implementation of control points in the process that contribute to product quality, continuous improvement and reduction of industrial cost; in the analysis of causes of non-compliance, proposals and implementation of appropriate corrective / preventive actions, with the various sectors involved; in collaboration with the HACCP team in the survey of hazards and definition of control measures for the HACCP System (Hazard Analysis and Critical Control Point) and in collaboration with production in the monitoring of PCCs (Critical Control Points).

A strict control allows to obtain a product according to the established parameters of safety and food quality, thus meeting customer satisfaction.


**Keywords:** DanCake, Process and quality control; security; production line.

## Sumário

Agradecimentos ..... I

Resumo ..... II

Abstract ..... III

1. Introdução ..... 7

2. DanCake ..... 9

2.1. História ..... 9

2.2. Política de qualidade ..... 11

2.3. Gestão por missões ..... 11

2.4. Plano HACCP e certificação ..... 12

3. Caracterização do produto *Butter Cookies* e das matérias primas ..... 16

3.1. Caraterização do Produto ..... 16

3.2. Descrição das Matérias-Primas ..... 17

4. Descrição do processo geral de fabrico de *Butter Cookies* ..... 20

5. Controlo de Processo e da Qualidade ..... 28

5.1. Controlo dimensional e de peso nos produtos ..... 28

5.2. Determinação da humidade ..... 29

5.3. Controlo metrológico ..... 31

5.4. Determinação da tara média das embalagens ..... 31

5.5. Determinação da atividade de água ($a_w$) ..... 31

5.6. Controlo de aspeto ..... 32

5.7. Controlo organolético ..... 33

5.8. Controlo de não conformidades do processo ..... 33

5.9. Controlo metrológico do pré-embalado ..... 35

5.10. Controlo de embalamento ..... 37

5.11. Controlo de envelhecimento ..... 37

6. Conclusão ..... 38

7. Bibliografia ..... 39

Anexo I – Folha de registos de Controlo de Butter Cookies 454g ..... 40

Anexo I (Continuação)– Folha de registos de Controlo de Butter Cookies 454g ..... 41

Anexo II – IT05-0-002: Controlo Dimensional e Peso do Produto ..... 42

Anexo III – IT05-0-004 Determinação da Humidade Rápida ..... 44

Anexo IV – IT05-0-005 Controlo Metrológico de Pré-embalado ..... 45

Anexo V – IT05-0-008 Determinação da Tara Média ..... 49

Anexo VI – Relatório de Ocorrência ..... 50

Anexo VI (Continuação) – Relatório de Ocorrência ..... 51

Anexo VII – Plano de Segurança Alimentar – Linha Butter Cookies ..... 52

Anexo VIII – Plano de Segurança Alimentar – Receção, Descarga, Armazenamento e Pesagem ..... 53

**Índice Figuras**

*Figura 1 - Logótipo BRC Food Certificated* _____ *13*

*Figura 2 - Logótipo International Food Standard* _____ *13*

*Figura 3- Logótipo UTZ Certified* _____ *14*

*Figura 4 - Logótipo RSPO* _____ *15*

*Figura 5 - Logótipo Food and Drug Administration* _____ *15*

*Figura 6 - Lata metalizada* _____ *16*

*Figura 7 – Bolacha Butter Cookies* _____ *16*

*Figura 8 - Processo fabrico de Butter Cookies* _____ *21*

*Figura 9 - Batedeira* _____ *23*

*Figura 10 - Viragem da massa para o carro* _____ *24*

*Figura 11 - Carro com a massa até à cuba correspondente* _____ *24*

*Figura 12 - Bolacha da massa 1* _____ *24*
*Figura 13 - Processo corte por arame* _____ *25*
*Figura 14 - Quadro geral das temperaturas do forno* _____ *25*
*Figura 15 - Tela de arrefecimento* _____ *26*
*Figura 16 - Embalamento primário em latas* _____ *26*
*Figura 17 - Embalamento primário em formas de papel* _____ *26*
*Figura 18 - Paletização do produto final* _____ *27*
*Figura 19 - Escolha da colheita* _____ *28*
*Figura 20 - Paquímetro* _____ *29*
*Figura 21 - Balança* _____ *29*
*Figura 22 - Equipamento de medição $A_w$* _____ *32*
*Figura 23 - Controlo de aspeto da bolacha* _____ *33*
*Figura 24 - Barras Padrão* _____ *34*
*Figura 25 - Percentagem de aceitação entre TU1 e TU2* _____ *36*
*Figura 26 - Medição da espessura* _____ *42*
*Figura 27 - Medição do diâmetro* _____ *42*
*Figura 28 - Medição do comprimento e largura* _____ *42*
*Figura 29 - Aparelho de moer a amostra* _____ *44*
*Figura 30 - Espalhar uniformemente a amostra* _____ *44*
*Figura 31 - Nº de amostras de controlo e os critérios de aceitação para unidades defeituosas* _____ *45*
*Figura 32 - verificação da média de conteúdo* _____ *46*
*Figura 33 - Percentagem aceitação entre TU1 e TU2* _____ *46*
*Figura 34 - Erros máximos admissíveis dependendo da quantidade nominal* _____ *48*

# 1. Introdução

A palavra “biscoito” deriva do latim *panis biscoctus*, e significa pão (*panis*) duplamente (*bis*) cozido (*coctus*). Antigamente os biscoitos eram muito simples, confecionados apenas à base de farinha e água. A dupla cozedura conferia aos biscoitos um baixo teor de humidade desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos, aumentando assim o seu tempo de conservação. Devido a esta característica e ao facto de terem um baixo custo de produção, a partir do século XIV, os biscoitos e as bolachas foram utilizados para aprovisionar as armadas dos navios e embarcações em diversas partes do mundo (Manley, 2020).

Se na altura os biscoitos eram pouco apelativos, devido à ausência de açúcar e gorduras na sua composição, hoje em dia, as palavras “bolacha” e “biscoito” estão associadas a uma grande variedade de alimentos de conveniência, que existem sob as formas mais deliciosas, desde a adição de geleias e chocolate, até às mais nutritivas, com adição de frutas e fibras. No entanto, estes continuam a ter como base de confeção a farinha e a ter um longo tempo de conservação (desde que protegidos do oxigénio e da humidade atmosféricos). Deste modo, os biscoitos e as bolachas representam um grande sector na indústria alimentar, existindo produtos adequados para todas as idades e ocasiões.

O verdadeiro desafio para a indústria das bolachas é garantir o sabor, a textura e a aparência caseira num produto de produção industrial e com um prazo de validade que pode atingir os dois anos.

A industrialização do processo de produção de bolachas começou na Grã-Bretanha no século XVIII, com a revolução industrial, devido ao desenvolvimento de máquinas e instrumentos que permitiram reduzir o trabalho manual requerido nas operações de produção e manipulação de massas e na formação da bolacha. No final do século XIX, foi dada particular atenção à etapa da cozedura, com o desenvolvimento dos primeiros fornos mecânicos que conseguiam cozer bolachas continuamente. Mais tarde, desenvolveram-se automatismos que permitiam deslocar as massas e as bolachas em todo o circuito de produção da fábrica. Por fim, há cerca de 40-50 anos, automatizou-se a etapa de embalamento. Até então, esta 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, tendo em vista o aumento da eficiência e a velocidade da produção e a diminuição da mão-de-obra e dos desperdícios do processo.

As bolachas surgem, assim, como um alimento que está presente na maior parte da dieta dos humanos. No caso português, o produto aparece como a terceira categoria alimentar mais vendida em território nacional, perdendo apenas para os queijos e os iogurtes (Tecnoalimentar, 2020).

As empresas nacionais são relativamente poucas, concentram em si um esforço constante para entregar ao consumidor o que este procura (Tecnoalimentar, 2020).

Segundo os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) referentes a 2018, analisados pela PortugalFoods e a GlobalData, o fabrico de bolachas, biscoitos, tostas e pastelaria de conservação correspondeu a 94 986 toneladas em 2017. No ano de 2016, o número tinha-se ficado pelas 83 469 toneladas, o que evidencia um crescimento significativo do setor, nos anos mais recentes (Tecnoalimentar, 2020).

Atualmente, perante a situação económica que se atravessa, devido à panemia de COVID-19, no setor das bolachas, relativamente ao índice de preço no consumidor, as contribuições dos sub-grupos dos produtos de padaria e pastelaria, bolachas e biscoitos, foram positivas para o produtor, tendo um valor de 0,074%, tendo uma diferença relativamente ao ano anterior de 0,003% (Instituto Nacional Estatística, 2020).Atualmente existe uma grande variedade de bolachas, desde o seu fabrico mais simples à confeção mais elaborada; trata-se de uma criação altamente versátil e capaz de abranger vários segmentos de comercialização, tais como artigos de luxo, produtos dietéticos ou direcionados para as crianças, entre outros (Manley, 2020). Em virtude da grande diversidade produzida, atualmente as bolachas são separadas por categorias e assim classificadas como:

- *Crackers* - produtos não-doces;
- Bolachas - produtos doces;
- *Waffers* - bolachas com recheio.

A empresa DanCake apresenta uma grande diversidade de produtos dentro das categorias acima referidas e por conseguinte, para descrever as atividades realizadas ~~com~~ Técnica de Processo e Qualidade (TPQ), optou-se por considerar apenas o produto *Butter Cookies*. Deste modo, no capítulo 3 apresenta-se o produto em estudo: ~~Butter Cookies~~ e as principais matérias-primas usadas na sua produção e no capítulo 4 descreve-se o processo de fabrico. No capítulo 5 são descritos os parâmetros controlados na linha de fabrico destas bolachas. No fim, no capítulo 6, apresentam-se as principais conclusões e perceções das exigências de controlo e dos padrões de qualidade dos produtos produzidos numa empresa certificada, como a DanCake.

# 2. DanCake

DanCake Portugal S.A. é uma empresa portuguesa sediada na Póvoa de Santa Iria (Lisboa) com uma segunda unidade fabril situada em Eiras (Coimbra). A empresa atua na indústria alimentar, dedicando-se ao fabrico de produtos muito diversificados, recorrendo à junção entre as novas tecnologias/técnicas e a forma tradicional de fazer a melhor pastelaria para oferecer produtos de grande qualidade, tal como comprovam os certificados como o IFS (*International Featured Standard*) e o BRC (*British Retail Consortium*). Uma das características de diferenciação da empresa de outras do mesmo setor é o seu amplo portfólio de produtos, que se ajusta e adapta às necessidades dos consumidores, podendo mesmo ser desenvolvidas soluções personalizadas para diferentes canais de distribuição. Desta forma, esta empresa oferece produtos que tipicamente se teriam de adquirir em três ou quatro produtores diferentes. A DanCake destaca-se também pela inovação com que procura satisfazer de forma contínua as necessidades dos consumidores e adaptar-se às novas tendências das suas marcas.

A unidade fabril situada em Coimbra é composta por nove linhas de produção distintas, sendo as linhas 1,3 e 6 designadas linhas de *Butter Cookies*. As linhas designadas por 4, 7, 8, 9, 10 e 11 permitem fabricar outro tipo de produtos exclusivos a uma única linha. A elevada capacidade produtiva e tecnologia permitem à DanCake ter linhas de produção totalmente automatizadas. Esta fábrica trabalha 24 horas por dia, pelo menos cinco dias por semana, distribuindo os seus trabalhadores de forma rotativa por três turnos. O primeiro turno corresponde ao horário da meia-noite às 8 horas, o segundo das 8 às 16 horas e o terceiro é entre as 16 horas e a meia-noite.

## 2.1. História

A DanCake é uma empresa portuguesa que atua no setor da pastelaria embalada, reconhecida a nível nacional como internacional pela sua vasta gama de produtos. Fundada em 1978 na Póvoa de Santa Iria da Azoia arrancou com a primeira linha de tortas em Portugal.

Com a aposta no desenvolvimento de novos produtos, e com o aumento de procura, foi necessário a criação de uma nova unidade fabril, em Coimbra. Para acompanhar o avanço de tecnologia, e melhorar a sua produtividade, surgiu a necessidade de renovação, melhorando as suas instalações inicialmente no ano de 1993 na Póvoa de Santa Iria e posteriormente em 1995, em Coimbra.

A aposta na globalização conduziu à criação de uma marca própria, a Danesita. Atualmente mais de 75% da sua produção é destinada a exportação para mais de 80 países da Europa, Ásia, África, América e Oceânia. Para permitir o acesso a novos mercados a DanCake é certificada por duas normas, pela IFS-Food e BRC-Food. Possui ainda certificação Halal, permitindo o acesso a novos mercados com culturas e religiões muito específicas.

A empresa tem também implementado o sistema de HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* ou Análise dos Perigos e Controlo dos Pontos Críticos), de forma a garantir a segurança dos produtos fabricados.

Com o intuito de satisfazer as necessidades dos consumidores em qualquer parte do mundo, a DanCake oferece aos retalhistas uma vasta gama de produtos, muito diversificada e com um elevado padrão de qualidade. Para tal, apostou em tecnologia vinda de várias partes do mundo consolidando assim a sua vasta oferta, incluindo, tortas, bolos familiares, bolos (Croissants, *Madalenas e Queques*), especialidades (*Palitos, Mil-folhas, Pipocas*), bolachas e biscoitos (*Strudel, Brownies, Chocolate Chips Cookies, Biscoitos Bom dia, Butter Cookies*, etc.), tostas e aperitivos.

A DanCake é, até hoje, líder no segmento dos bolos familiares (tortas), o segundo maior produtor mundial de "*Butter Cookies* Dinamarquesas" (*DanCake*, 2020a).

A DanCake estabelece estreitas parcerias com clientes de longa data, e ao mesmo tempo procura angariar novos clientes, criando relações de longa data e confiança.

Com esta estratégia pretende aumentar o volume de negócios, o que por sua vez tem um papel social importante na criação de novos postos de trabalho.

A DanCake é responsável pelo controlo analítico de todos os seus produtos, realizando análises físico-químicas e microbiológicas aos seus produtos acabados, bem como às matérias-primas, de modo a garantir ao cliente não só a máxima segurança, como a mais elevada qualidade.

## 2.2. Política de qualidade

Desde o início, a DanCake assume perante os seus clientes e os consumidores finais o compromisso de prestar o melhor serviço, garantindo um elevado padrão de qualidade e segurança alimentar, cumprindo todos os requisitos legais éticos e ambientais.

As missões para cada um dos seus grupos de interesse regem-se pelos seguintes valores:

- **Clientes**: oferta competitiva e de confiança de ampla gama de produtos de pastelaria de qualidade;
- **Acionistas**: sustentabilidade ao nível do crescimento e da rentabilidade;
- **Colaboradores**: desenvolvimento profissional e pessoal, garantindo um excelente ambiente de trabalho;
- **Fornecedores**: partilhar crescimento através de relações de confiança, garantindo competitividade do negócio;
- **Sociedade**: promover o desenvolvimento e sustentabilidade.

A aposta na inovação e no lançamento de novos produtos projeta a empresa para um futuro sustentável e com crescimento contínuo que resulta no espírito de equipa, rigor e paixão.

## 2.3. Gestão por missões

A Gestão por Missões (GPM) é um programa que orienta a gestão e a tomada de decisão, com base na missão e nos valores corporativos.

A finalidade deste programa é conseguir que a missão e os objetivos da DanCake estejam alinhados e se reforcem mutuamente, que todos os membros conheçam o seu propósito de vida na empresa e participem ativamente na sua missão, como parte integrante, através do seu trabalho e contributo diário.

O maior desafio da GPM consiste em fazer chegar a missão a todos os trabalhadores, nomeadamente reuniões de divulgação de objetivos e/ou objetivos alcançados. Neste sentido, a missão da DanCake é desdobrada em missões participadas nos distintos níveis da organização.

Os objetivos são também uma peça fundamental do sistema, e só têm sentido quando representam um serviço à missão da empresa.

A gestão também facilita a liderança já que o "sentido de missão" leva ao mais alto grau de compromisso e motivação possível, por parte de todos os trabalhadores, não se resumindo ao cumprimento de objetivos.

## 2.4. Plano HACCP e certificação

Para garantir a segurança dos produtos fabricados, a DanCake tem implementado o sistema HACCP. Tem como principal objetivo avaliar os riscos com impacto na segurança alimentar, identificar e implementar medidas de controlo preventivo para os minimizar significativamente ou prevenir a sua ocorrência.

A certificação permite ao cliente/consumidor o conhecimento do compromisso, por parte de uma organização, na transparência e eficiência dos seus processos. Uma empresa do sector agroalimentar deve ter uma constante preocupação com aspetos de saúde, segurança e qualidade dos seus produtos pois estes assumem um impacto significativo para a empresa caso não sejam satisfatórios. Desta forma é necessário um controlo rigoroso, com abordagens sistemáticas e equipas competentes.

No entanto, a segurança alimentar não se esgota na transformação ou processamento dos alimentos pois necessita da implementação de planos de inspeção em todo o ciclo dos produtos alimentares.

É importante a envolvência de todos os operadores da cadeia alimentar, produtores, fabricantes, distribuidores, armazenistas e retalhistas, de forma a garantir que a causa de eventuais problemas seja encontrada e corrigida com rapidez. A segurança alimentar tornou-se num fator chave para todos os agentes da cadeia alimentar.

De forma a assegurar a qualidade dos seus produtos e a permitir a entrada no mercado internacional, a DanCake possui a certificação que se descreve a seguir. Apesar de não ser obrigatória do ponto de vista legal, contribui para um aumento da competitividade em ambos os mercados (nacional e internacional) e, principalmente, para a confiança nos produtos por parte dos clientes e consumidores finais

## I. British Retail Consortium

BRC (Figura 1) é um referencial de qualidade e segurança alimentar publicado pela British Retail Consortium (*Certificação BRC e IFS*, 2020). A abrangência das normas do BRC "incorporam o comprometimento da alta administração, avaliação de riscos, gestão da qualidade e boas práticas de fabrico e é dirigida a diversos setores da cadeia de abastecimento de bens alimentares e de bens de consumo" (Control Union, 2019). A norma é dirigida a empresas alimentares e "contém requisitos para um sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) de acordo com os requisitos do *Codex Alimentarius*, um sistema de gestão de qualidade e controlo documentado de normas, produtos, processos e pessoas do ambiente fabril" (*Segurança Alimentar Certificada Com BRCGS*, 2020).

*Figura 1 - Logótipo BRC Food Certificated*

A norma global do BRC especifica os critérios de segurança alimentar, qualidade e processos necessários no fabrico de alimentos numa empresa.

No entanto, não é aplicada em produtos alimentares que não sofram nenhum processo de auditoria, atividades relacionadas com importação, distribuição ou armazenamento fora do controlo direto da empresa.

Por exemplo, caso exista algum processo que não se pretenda ser certificado é considerado uma exclusão no âmbito da auditoria e por isso não vai constar na certificação do BRC. No entanto, as exclusões têm de ser devidamente justificadas.

## II. International Food Standard

"As normas IFS (*International Featured Standard*) (Figura 2) são desenvolvidas para todas as partes interessadas envolvidas na cadeia de fornecimento que pretendam assegurar a qualidade e segurança dos produtos alimentares, não-alimentares ou serviços relacionados" (*Certificação IFS*, n.d.).

*Figura 2 - Logótipo International Food Standard*

O objetivo do IFS é desenvolver referenciais comuns para a segurança de todos os produtos de marca própria das cadeias de distribuição europeias, assim como formalizar uma resposta aos canais de comercialização globalizados e aumentar a responsabilidade dos produtores frente aos consumidores finais.

A norma IFS apenas se pode utilizar quando um produto é processado ou quando existe perigo de contaminação do produto durante o seu embalamento primário (*Referenciais IFS*, 2020).

Esta certificação define requisitos para as indústrias que pretendam ser diferenciadas por qualidade e segurança alimentar e satisfação dos seus clientes. Tanto a BRC como a IFS são referenciais de qualidade e segurança alimentar, no entanto distinguem-se pelo modo como se dirigem aos fornecedores de retalho. O IFS tem um sistema de pontuação e classificação e não autoriza a emissão de um certificado em caso de qualquer desvio significativo. Já o BRC não tem um sistema de pontuação e classificação, mas aceita uma certificação de um fornecedor mesmo que algum requisito importante não seja cumprido.

## III. Chain of Custody for Cocoa

A certificação UTZ (*Chain of Custody for Cocoa*) (Figura 3) é um programa de certificação mundial que estabelece normas para garantir a produção agrícola e o fornecimento responsável de café, cacau e chá (*Certificação UTZ*, 2020).

*Figura 3- Logótipo UTZ Certified*

É uma cadeia de responsabilidade que se baseia num sistema de rastreabilidade que assegura que o café, cacau ou chá foram cultivados e colhidos de forma responsável.

Engloba requisitos gerais de gestão, de rastreabilidade, boas práticas agrícolas e aspetos ambientais e sociais específicos (*UTZ*, 2020).

## IV. Halal e Kosher

Produtos com as certificações Kosher e Halal são produtos destinados ao consumo das comunidades judaica e islâmica, respetivamente, ou seja, seguem requisitos de produção segundo os regulamentos do Kashrut (conjunto de leis alimentares), para os judeus, e da Shari'ah (lei islâmica que regula diversos aspetos da vida quotidiana), para os muçulmanos.

A certificação HALAL é focada especialmente na população muçulmana, ajudando as empresas a alcançarem novos mercados a nível global. Consiste na aplicação de princípios como o apoio à

população que procura um serviço claro e informativo sobre a organização, através da transparência no processo de certificação e informação sobre as suas atividades; as taxas cobradas devem ser mínimas, apenas de forma a garantir o bom funcionamento da instituição. Em suma, o desenvolvimento dos produtos e seus processos, tem de acontecer de acordo com a lei islâmica (Portugal, 2020).

## V. Roundtable on Sustainable Palm Oil

A RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*) (Figura 4) foi criada em 2004 de modo a garantir uma gestão responsável das plantas de óleo de palma. Com o aumento da produção surgiu uma preocupação relativa à sustentabilidade do cultivo do óleo de palma e os efeitos da sua produção nas populações locais (SGS, 2020). O objetivo desta certificação é a garantia que o uso de óleo de palma seja utilizado de maneira sustentável reduzindo os impactos negativos no meio ambiente e nas comunidades de cultivo do óleo de palma.

*Figura 4 - Logótipo RSPO*

## VI. Food and Drug Administration

A FDA (*Food and Drug Administration*) (Figura 5) é uma entidade responsável pela proteção da saúde pública através do controlo e supervisão da segurança alimentar e outros produtos. Essa entidade opera em atividades relacionadas com a defesa de alimentos, incluindo a realização de pesquisas e análises. Além disso, a FDA "desenvolveu uma série de ferramentas e recursos para ajudar as indústrias a prevenir, preparar, responder e recuperar de atos de adulteração intencional dos alimentos" (FDA, s.d.).

*Figura 5 - Logótipo Food and Drug Administration*

# 3. Caracterização do produto *Butter Cookies* e das matérias primas

Como referido, a linha de produção de *Butter Cookies* é a mais completa na empresa DanCake pelo que o foco do relatório incide sobre este processo de produção. No entanto, antes da descrição do processo produtivo, apresenta-se uma caracterização do produto *Butter Cookies* e das principais matérias-primas usadas na sua produção.

## 3.1. Caraterização do Produto

As Butter Cookies são feitas com a receita tradicional dinamarquesa que está na mente dos consumidores desde sempre (DanCake, 2020a).

Estas são um produto de baixo teor de humidade (de 1 a 4,5% consoante as suas caraterísticas). Em termos de conservação de alimentos, sabe-se que os microrganismos se desenvolvem mais facilmente em produtos com alto teor de humidade, mantendo-se assim, durante muito tempo em boas condições. Deste modo, quanto mais seca for a bolacha, maior é o tempo de prateleira do produto e menor é a possibilidade de desenvolvimento de contaminações microbianas, como por exemplo bolores.

Os principais ingredientes são farinha de trigo, gordura, açúcar. A água que também tem de estar presente, é considerada mais um auxiliar do processo de fabrico do que um ingrediente, visto que é evaporada durante o processo de cozedura.

A *Butter Cookies* é uma bolacha com cinco formatos (figura 6) (pirâmides, palmeiras, *vanilla*, coco e especial) sendo embalada numa lata ~~metalizada~~ (Figura 7).

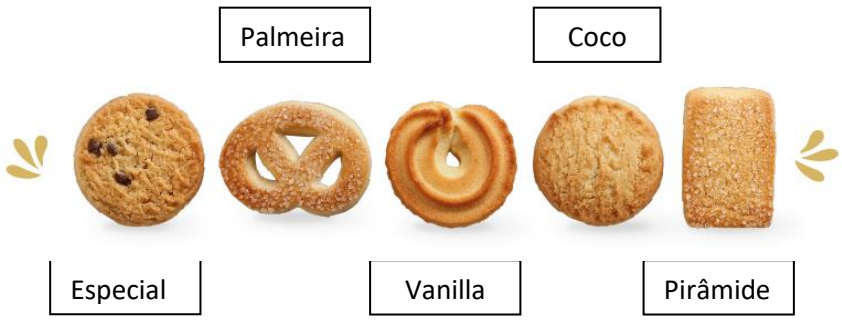



*Figura 6 – Bolacha Butter Cookies*

*Figura 7 - Lata metalizada*

São comercializadas em embalagens com peso compreendido entre 200g e 1362g dependendo do tipo de cliente. As *Butter Cookies*, ~~tem uma vasta variedade de gamas~~, com uma validade que pode ir até os dois anos a contar da data de produção. Na tabela 1 é apresentada um exemplo da composição nutricional deste produto.

*Tabela 1 - Tabela Nutricional de Butter Cookies*

| | Por 100g | Por porção (30g) | % VDR |
|---|---|---|---|
| Energia | 2149 kJ | 645 kJ | 8 |
| | 514 kcal | 154 kcal | |
| Lípidos | 26 | 7,8 | 11 |
| • Dos quais Saturados | 14 | 4,2 | 21 |
| Hidratos de Carbano | 63,5 | 19,1 | 7 |
| • Dos quais açúcares | 25 | 7,4 | 8 |
| Proteína | 5,4 | 1,6 | 3 |
| Sal | 0,25 | 0,08 | 1 |

VDR - Valor Diário de Referência

### 3.2. Descrição das Matérias-Primas

As principais matérias-primas das *Butter Cookies* são a farinha, o açúcar, as gorduras, as leveduras e a água.

**Farinha**

A farinha usada na produção de *Butter Cookies* é a farinha tradicional de trigo tipo 65 e é a matéria-prima principal no fabrico das bolachas que, influencia na regularidade, na facilidade de trabalho e na textura e qualidade do produto acabado (DanCake, 2020b).

A farinha é um produto resultante da moenda de grãos de um ou mais cereais, maduros, sãos, não germinados e isentos de impurezas, bem como da sua mistura (Ministério da Economia et al., 2003).

A farinha revela-se de grande importância no processo de fabrico de biscoitos devido à hidratação da sua proteína solúvel. Na presença de água, os aminoácidos que constituem a proteína formam uma massa designada por glúten. A qualidade do glúten confere às massas propriedades

mecânicas que as tornam aptas para o fabrico da bolacha. As propriedades plásticas e mecânicas da farinha devem-lhe conferir uma versatilidade tal que ela seja capaz de ter uma consistência ótima de massa, de reter convenientemente o gás de fermentação e manter firme a estrutura do produto cozido (DanCake, 2020b).

O teor da humidade tem importância para a qualidade da farinha, sobretudo se esta for conservada durante algum tempo. Este parâmetro é importante pois intervém no teor de hidratação das massas. Na legislação nacional, a percentagem máxima de humidade da farinha é de 14,5%. Para valores acima de 16%, vai haver formação de grânulos, dificultando o seu manuseamento na amassagem, podendo ficar inutilizável (Ministério da Economia et al., 2003).

**Açúcar**

Segundo a Portaria Nº513/74 19 de Agosto, açúcar é todo o edulcorante natural extraído, em geral, da cana ou da beterraba sacarina e constituído essencialmente por sacarose.

Os açúcares podem ser redutores e não redutores. Os redutores são a glucose, frutose, maltose, lactose e açúcar invertido. A sacarose é um açúcar não redutor e é o principal açúcar utilizado na indústria alimentar. O açúcar confere aos bolos/bolachas, um sabor adocicado, a cor castanho-dourado à bolacha, e, influi nas propriedades plásticas das massas. Para além disso, tem importância na conservação dos produtos cozidos pelo seu poder de reter humidade. É também considerado um bom antioxidante visto que melhora a estabilidade em relação à rancificação das gorduras e, em parte, torna as bolachas indeformáveis devido à solidificação do açúcar (DanCake, 2020b).

**Gorduras**

A gordura contribui para a plasticidade da massa, atua como um lubrificante e é responsável pela ligação de todos os ingredientes na massa. Contribui ainda para o sabor e a cor das bolachas.

As gorduras podem ser classificadas em:

- gorduras animais – manteiga;
- gorduras vegetais – óleos;
- gorduras mistas ou tratadas – margarinas.

As gorduras são essencialmente constituídas por glicerídeos e por uma pequena percentagem de outros constituintes como por exemplo, ácidos gordos livres, fosfolípidos, matérias aromáticas, vitaminas, entre outros.

A maioria das gorduras de origem animal é rica em ácidos gordos saturados, alguns prejudiciais à saúde porque aumentam a LDL (lipoproteína de baixa densidade), vulgarmente conhecida pelo "mau" colesterol no sangue. O risco de desenvolver obesidade e doenças cardiovasculares devido a este tipo de gordura é acrescido e, por conseguinte, as gorduras vegetais costumam ser consideradas mais benéficas.

Normalmente, os ácidos gordos das gorduras vegetais são insaturados. No entanto, as gorduras de coco e de palma, por exemplo, incluem também quantidades significativas de ácidos gordos saturados, alguns entre os mais prejudiciais para a saúde humana. Deste modo é dada prioridade às gorduras com menor percentagem de ácidos gordos saturados, que são as manteigas e margarinas.

**Leveduras**

As leveduras têm a capacidade de transformar açúcar em substâncias mais simples e atuam antes da cozedura. Na presença de oxigénio, os açúcares são transformados em dióxido de carbono ($CO_2$) e água. Na ausência de oxigénio os açúcares são transformados em $CO_2$ e álcool.

Os levedantes atuam durante o cozimento promovendo o levantamento da massa quer por volatilização completa no forno, quer através de reações que levam à formação de $CO_2$, desenvolvendo assim a textura do produto. Os levedantes utilizados são o bicarbonato de sódio e o bicarbonato de amónio.

O bicarbonato de sódio é caracterizado com um pó branco, de granulação fina e regular, inodoro e tem um sabor salgado. É solúvel em água. Se estiver num ambiente de ar seco é inalterável, mas na presença de ar húmido, ocorre uma reação, perdendo uma molécula de $CO_2$ e absorvendo água.

Se for utilizado como única levedura ou se for adicionado em excesso leva à formação de bolachas duras, amareladas e também pode produzir sabores desagradáveis.

O bicarbonato de amónio apresenta-se em forma de pó branco e brilhante. É estável a baixas temperaturas, tem força levedante e não deixa resíduos salgados. Liberta também um cheiro forte a amoníaco tanto na forma sólida como em solução. A temperatura elevada faz com que se liberte amoníaco perdendo o produto o seu poder levedante, decompondo-se completamente pela ação do calor, e produzindo dióxido de carbono, gás de amoníaco e água.

**Água**

Tal como já foi referido, a água é considerada um auxiliar do processo de fabrico, funcionando como um "catalisador" porque possibilita alterações nos outros ingredientes presentes na massa.

A falta de água não permite a formação completa do glúten e o desenvolvimento da massa é irregular, não tendo propriedades de fluido viscoso. O excesso de água provoca o enfraquecimento do glúten, retardando a formação da massa. A maior parte da água adicionada às massas evapora-se no processo do cozimento.

## 4. Descrição do processo geral de fabrico de *Butter Cookies*

As bolachas *Butter Cookies* são produzidas na linha 6 da empresa, passando pelas diferentes etapas de produção, através de telas rolantes, até ao embalamento. Todo o processo tem uma duração de aproximadamente 40 minutos (tempo de batimento: entre 15 a 20 minutos; tempo de forno cerca de 7 minutos; tempo de arrefecimento: ± 10 minutos). Durante toda a linha podem ser consideradas cinco fases principais: a amassadura, a formação, o cozimento, o arrefecimento e o embalamento.

O fluxograma geral do fabrico de *Butter Cookies*, que se descreve de seguida, é apresentado na Figura 8 e as figuras 9 a 18 apresentadas durante a descrição do processo correspondem aos equipamentos presentes na linha de produção.

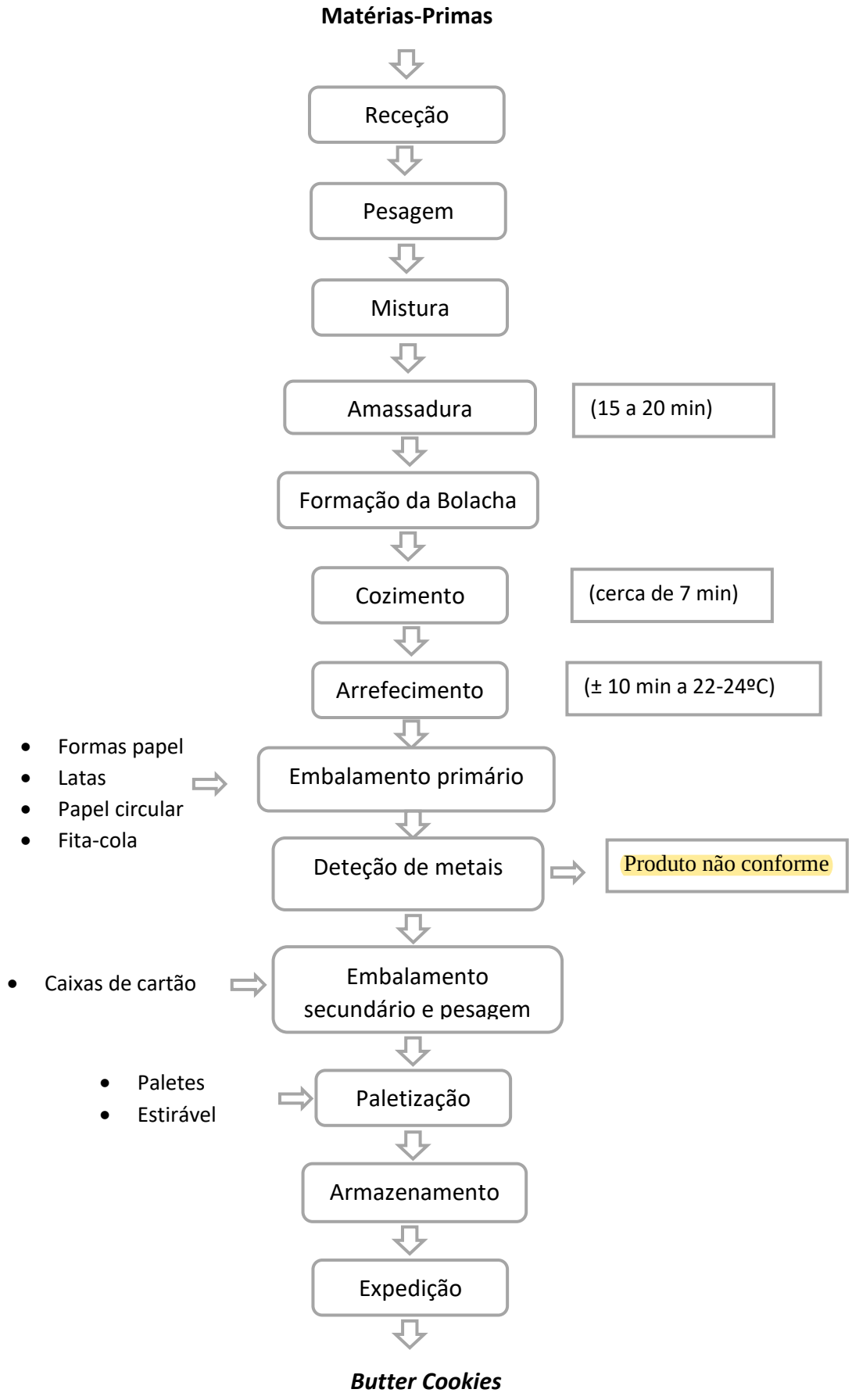



*Figura 8 - Processo fabrico de Butter Cookies*

### 4.1 Receção das matérias-primas

Quando se rececionam as diversas matérias-primas é necessário recolher amostras para verificar o seu bom estado e conformidade em relação às especificações pretendidas. Assim, cada matéria-prima é analisada, no laboratório da empresa, de acordo com os parâmetros qualidade exigidos para o uso na produção.

No caso das gorduras, é analisado o índice de saponificação, de acidez e de peróxidos que indica o teor de rancificação. Outros produtos, como o açúcar e a farinha são submetidos apenas a uma inspeção visual para a verificação da ausência de sujidade ou sêmea no caso da farinha.

As matérias-primas são armazenadas em condições específicas para que não haja deterioração. Os locais de armazenamento das farinhas e do açúcar são em silos metálicos, ~~uma vez que diminuem ou até eliminam as variações de humidade~~ atmosférica e riscos de ataque por parte de roedores ou de insetos.

O material da embalagem, apesar de não ser uma matéria-prima, também é rececionado no mesmo local. Neste caso, é verificado o relatório de entrega, nomeadamente a verificação do lote, nome do produto e a data de aprovação. É também inspecionado visualmente para verificar se existe alguma anomalia em termos de estrutura, por exemplo: latas amolgadas, caixas mal dobradas, entre outras. No caso das películas, além da inspeção visual é feita uma comparação com as peliculas padrão (aprovadas anteriormente). Quando se verifica alguma anomalia, o material é rejeitado e é realizada uma reclamação ao fornecedor.

### 4.2 Pesagem e amassadura das matérias-primas

Após a receção das matérias-primas e materiais necessários à formação das bolachas, os ingredientes das bolachas são pesados e amassados.

Na pesagem automática, medem-se os principais ingredientes da bolacha, como a dextrose (glicose), sal, farinha e açúcar, sendo a descarga feita diretamente dos silos através de uma pré programação das quantidades e das diferentes receitas. No entanto, os ingredientes usados em menor quantidade para a receita do produto como o amido, a manteiga e a água são pesados manualmente.

Nesta etapa é necessário ter especial cuidado com os ingredientes, como é o caso dos alergénios.

Os alergénios são substâncias que mesmo presentes em baixas concentrações podem causar reações alérgicas em certas pessoas, causando assim danos graves com risco de vida. Alguns exemplos de alergénios podem ser o glúten, a lactose, os ovos e derivados, leite e derivados, entre outros. Para minimizar ou mesmo eliminar o risco destas contaminações é necessário segregar estes produtos, fazer sequências produtivas, ter boas práticas de trabalho e higiene, rotular os utensílios e validar os mesmos.

Na fase de amassagem é feita a mistura e a homogeneização dos ingredientes em panelas devidamente higienizadas e preparadas para o efeito, conferindo a textura desejada às massas. As *Butter Cookies* são compostas por quatro massas diferentes (massa para bolachas de pirâmides e palmeiras, massa para a bolacha do especial, massa para bolacha de coco e massa para bolacha da vanilla). De modo a garantir a rastreabilidade dos produtos, o operador que estiver nesta operação deve registar os lotes de todas as matérias-primas utilizadas em cada massa.

A boa consistência e aspeto geral da massa são verificados manualmente. Para isso a batedeira (Figura 9) é parada e ligeiramente aberta, sendo este procedimento realizado no menor período tempo. Neste processo manual recorre-se à verificação da temperatura através de um termómetro, sendo para estas massas recomendado uma temperatura máxima compreendida entre 22 e 24º C, dependendo do tipo de massa.

*Figura 9 - Batedeira*

### 4.3 Formação

Após a homogeneização das massas, viram-se para cada carro correspondente (Figura 10). Através de um gancho, os carros vão em suspensão por um guindaste até à cuba correspondente (Figura 11), onde se formam as bolachas.

*Figura 10 - Viragem da massa para o carro*

*Figura 11 - Carro com a massa até à cuba correspondente*

As bolachas formam-se através de moldes num rolo rotativo e com corte de um arame. Na primeira massa, para a formação de moldes no rotor-molde, a massa é depositada numa tremonha para abastecer um cilindro estriado. Este cilindro depois de preenchido com massa, comprime-a contra outro, que contém moldes com a forma de bolacha (Figura 12). A massa moldada é então obrigada a sair para a lona que abastece a cinta do forno, por compressão da lona contra o molde, feito por um outro cilindro. Nesta etapa as bolachas são decoradas com açúcar e a pintura de dextrose, que existe para dar cor à bolacha de pirâmides e palmeiras, designada por “massa 1 da rotativa”.

*Figura 12 - Bolacha da massa 1*

No processo de corte de arame, (Figura 13) a massa é cortada através de arames que se movimentam em forma de vaivém, ou seja, o 1º movimento dá o tempo necessário para que se deposite uma nova altura de massa, no 2º movimento corta-se a massa. A altura da massa é específica para cada tipo de bolacha.

O peso das bolachas é definido através da velocidade dos rolos e a cadência média. Quanto maior for a velocidade dos rolos, maior a quantidade de massa que cai na tela rolante, e quanto maior a cadência, mais cortes por minuto serão efetuados pelo arame.

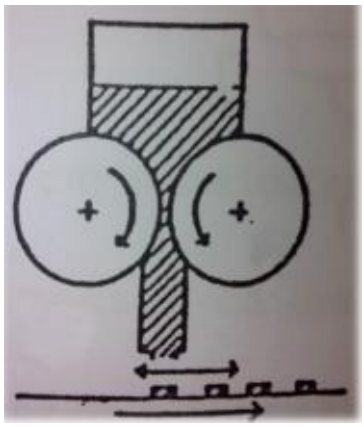


*Figura 13 - Processo corte por arame. Fonte: Apontamentos DanCake: matérias-primas e processo de fabrico de bolachas, s.d.*

**4.4 Cozimento**

A cozedura também é uma etapa muito importante no processo. Nesta fase é feita a regulação das temperaturas do forno conforme as especificações do produto. A massa crua, na sua forma final, é submetida a um aquecimento de cerca de 7 minutos num forno composto por três queimadores. Cada queimador tem uma função específica no cozimento desde o crescimento até à cor da bolacha. Estas temperaturas e tempo de forno são controlados através de um painel geral de todo o forno (Figura 14).

No primeiro queimador a massa é submetida a uma temperatura de 350º C (com tolerância de ±5ºC), permitindo que o produto semiacabado proveniente da maquinaria de formação mantenha a sua forma. No caso do segundo queimador a temperatura é de 398ºC (±5ºC) e controla-se a humidade e o tamanho do produto. No terceiro e último queimador, a temperatura que ronda os 298ºC (±5ºC), permite controlar a cor final do produto semiacabado.

Para evitar desperdícios é necessário que o colaborador (chefe de linha ou TPQ) acompanhe de forma atenta o processo, minimizando erros. Todos os queimadores têm uma janela onde se podem observar as bolachas nas diversas fases de cozimento. À saída do forno, as bolachas devem estar cozidas e com a cor desejada.

*Figura 14 - Quadro geral das temperaturas do forno*

### 4.5 Arrefecimento

Após o cozimento é necessário controlar a temperatura do produto, pois este deve ser embalado à temperatura ambiente a fim de evitar possíveis degradações e contaminações.

O produto é arrefecido através de ventoinhas que estão colocadas ao longo da tela rolante (Figura 15), de modo a atingirem a temperatura ambiente.

*Figura 15 - Tela de arrefecimento*

### 4.6 Embalamento

Nesta etapa é feito o embalamento primário e secundário. No embalamento primário, as bolachas são colocadas em formas de papel (Figura 16), depois em latas através de uma máquina (Figura 17) e tapadas manualmente. Posteriormente, as latas passam numa máquina de fita-cola para as fechar por completo.

*Figura 17 - Embalamento primário em formas de papel*

*Figura 16 - Embalamento primário em latas*

De seguida, passam por um equipamento designado por *injeto* que é programado no início da produção e alterado se for necessário, ao longo da produção.

Este equipamento faz a marcação da informação programada: a validade do produto e o lote no qual consta a data de produção (data juliana), o número da linha de produção e o turno de produção.

Após o embalamento primário, é feita uma verificação manual de modo a identificar se existem latas mal fechadas e se toda a informação impressa está de acordo com o pretendido. Qualquer produto que não esteja devidamente embalado ou que não cumpra os requisitos de marcação e embalagem é segregado pelo operador para posterior correção.

No embalamento secundário, as latas de bolachas são colocadas em caixas de cartão e são devidamente fechadas com fita-cola. As caixas devem conter impresso (por *injeto*) a mesma informação que a embalagem primária e a quantidade total de produto. Posteriormente, as caixas são organizadas sobre as paletes de acordo com a instrução de fabrico.

Por fim, procede-se à paletização e envolvimento com estirável (Figura 18). O produto, depois de se encontrar em caixas de transporte é colocado em paletes. Quando estas já têm as quantidades indicadas são envolvidas com um estirável. Este processo é semiautomático. De forma a garantir a rastreabilidade do produto é feita uma etiquetagem de cada palete concluída e a informação é enviada automaticamente para o sistema informático, atualizando assim o stock.

Na fase final do processo, as paletes são levadas para o armazém de expedição da fábrica e são armazenadas até serem expedidas.

*Figura 18 - Paletização do produto final*

# 5. Controlo de Processo e da Qualidade

O controlo do processo tem como propósito garantir as melhores condições na produção de produto de acordo com altos níveis de eficiência e segurança. Este controlo é feito através de um acompanhamento integral do processo que, atendendo às condições a que está sujeito, tem como objetivo detetar as principais falhas, perceber a sua origem e implementar ações corretivas para evitar a sua propagação, de forma a gerir o risco e a garantir a sustentabilidade.

O acompanhamento dos processos e dos produtos durante o seu fabrico é efetuado através de documentos de controlo elaborados no departamento de Controlo de Processo e Qualidade, de modo a obter e manter o nível de qualidade exigido pelo cliente/consumidor.

Durante o processo produtivo são retiradas amostras de modo a estimar a qualidade dos produtos ou determinar as alterações que devem ser realizadas nas diferentes etapas de elaboração. Se os requisitos exigidos para o processamento de um determinado produto forem cumpridos, o produto final terá qualidade. Deste modo, todos os parâmetros que podem afetar a qualidade do produto final são cuidadosamente controlados.

A DanCake processa vários tipos de produtos e cada um deles possui parâmetros de controlo de processo e qualidade que estão pré-definidos desde que o produto foi criado.

Esses parâmetros que levam à aceitação ou rejeição do produto podem ser, por exemplo, ~~o controlo da~~ humidade, a atividade água ($a_w$), o peso e as dimensões.

## 5.1. Controlo dimensional e de peso nos produtos

O controlo dimensional e de peso são realizados para cada lote produzido de bolachas *Butter Cookies*. Para cada lote, recolhe-se uma amostra de produto que corresponde a cinco unidades. A colheita deve ser feita na diagonal e ao longo de toda a extensão da tela de arrefecimento (Figura 19).

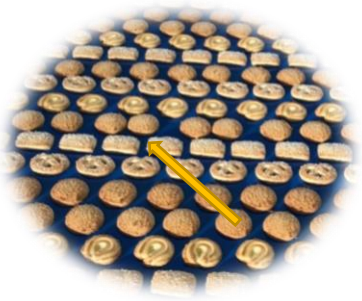


*Figura 19 - Escolha da colheita*

No controlo dimensional analisam-se os seguintes parâmetros das bolachas: a altura, o diâmetro (no caso da vanilla, especial e coco), largura, comprimento (pirâmide) e altura, utilizando um

paquímetro (Figura 20). Também é efetuado o peso do produto com o auxílio de uma balança (figura 21).

O tamanho é uma característica física importante dos alimentos, sendo usado na avaliação da qualidade dos alimentos, em geral. Todos os valores obtidos são registados em folhas de controlo apresentados em anexo I. Este controlo é regido pela instrução IT05-0-002 – Controlo Dimensional e Peso dos produtos (anexo II).

*Figura 21 - Balança*

*Figura 20 - Paquímetro*

## 5.2. Determinação da humidade

A humidade dos alimentos corresponde à massa de água por cem gramas de produto. Para obter este valor, determina-se a humidade das bolachas de um modo rápido. A amostra é seca através de radiação que incide diretamente sobre a amostra. A quantidade da amostra é definida segundo os parâmetros de controlo de humidade rápida, representada na tabela 2. Para determinar a humidade são utilizadas duas balanças de determinação de humidade rápida: a balança Kern, que atinge 120ºC e a Sartorius, que atinge os 85ºC.

*Tabela 2 – Analisadores de controlo de humidade rápida*

| Equipamento | Sartorius MA35 | | Kern DBS | |
|---|---|---|---|---|
| **Produto** | Peso da amostra (g) | T (ºC) | Peso da amostra (g) | T (ºC) |
| ***Butter Cookies / Mini BC BC & Choc. Chips Butter Cookies saquetas*** | 7 | 85 | 7 | 120 |

A técnica utilizada determina a percentagem de água total do produto quando este é submetido a uma secagem por radiação a 120 °C ou a 85 °C, consoante o analisador utilizado.

Os analisadores determinam, em percentagem, o teor de água presente na amostra quando submetida a um processo de secagem. Para a determinação da humidade rápida é utilizada a instrução de controlo da produção IT05-0-004 – Determinação de humidade rápida (anexo III).

Resumidamente, recolhe-se uma amostra e tritura-se. De seguida, liga-se o aparelho de determinação de humidade e coloca-se 7 gramas de produto no prato de alumínio da balança uniformemente. Fecha-se a tampa da balança, aguarda-se 12 minutos, lê-se o resultado no visor e regista-se o valor nos respetivos documentos de registo.

Na constituição do produto, usam-se matérias-primas com uma determinada humidade, que juntamente com a água de amassagem, levam a que a massa de cada produto atinja a quantidade de água prevista. Parte da água da massa é perdida durante a cozedura, por evaporação. O calor do forno é transmitido à massa, através das matérias-primas presentes, especialmente pelas gorduras, que são bons condutores de calor.

Assim, como fatores que afetam a humidade final do produto destacam-se:

- Quantidade de água adicionada na massa;
- Temperaturas do forno, ou seja, a quantidade de calor transferida no forno pode ser excessiva ou insuficiente, conduzindo a produtos, respetivamente, com humidade inferior ou superior ao definido para o produto;
- Dimensões do produto, quanto mais espessa ou alta é a bolacha, mais difícil é a transferência de calor para o centro do produto, resultando num produto encruado e com maior humidade final;
- Humidade de certas matérias-primas;
- Falta de uniformidade do produto em termos de espessura ou peso, que pode alterar o valor da humidade final e o produto final aparecer com uma cor diferenciada.

A determinação da humidade rápida de produtos acabados serve como controlo do processo produtivo, pois está relacionada com a composição, qualidade e estabilidade do alimento. A amostra é seca através da radiação que incide diretamente sobre a amostra. O conteúdo em humidade é determinado pelo peso diferencial antes e após a secagem.

Para obtenção de resultados mais exatos, é essencial assegurar a distribuição uniforme da amostra no prato de alumínio. O resultado obtido é comparado com valores especificados para cada produto com o objetivo de analisar se o cozimento do produto foi adequado e se a receita foi cumprida.

Se o resultado estiver acima do especificado, aumenta-se a temperatura no 2º e 3º queimadores. Se o resultado estiver abaixo do especificado, diminui-se a temperatura nestes queimadores.

### 5.3. Controlo metrológico

O controlo metrológico consiste na pesagem dos produtos no final da linha de produção. Este controlo permite que não existam produtos com o peso abaixo do estabelecido, prejudicando o cliente, ou produtos com o peso acima do estabelecido, prejudicando a empresa. Este controlo é efetuado segundo IT05-0-005 – Controlo Metrológico de pré-embalado (anexo IV), onde são definidas as regras para o controlo do peso final do produto, com pesadoras em linha e balanças.

### 5.4. Determinação da tara média das embalagens

A determinação da tara média das embalagens é feita com o objetivo do controlo metrológico ser realizado corretamente. Deste modo, é necessário que a determinação da tara seja efetuada na primeira produção de um produto e/ou sempre que se considere necessário, por exemplo, na mudança de fornecedor de materiais de embalagem e em alterações dos componentes do material de embalagem. Caso exista pesagem na linha, o valor médio da tara é introduzido na pesadora. O processo para a determinação da tara média de uma embalagem é regido pela instrução IT05-0-008 – Determinação da Tara Média (anexo V).

### 5.5. Determinação da atividade de água ($a_w$)

A atividade da água é definida pela relação entre a pressão do vapor de água do alimento e a pressão do vapor de água pura à mesma temperatura. O valor do $a_w$ está compreendido entre 0 a 1, onde 1 representa a água pura.

Nos alimentos, a água encontra-se presente de duas maneiras diferentes: quimicamente ligada a outras moléculas ou na sua forma livre. Esta água disponível, que atua como solvente, permite reações químicas e o crescimento microbiano que determinam o valor de $a_w$.

A atividade de água é um parâmetro importante pois permite prever o tempo de vida útil do produto no mercado, ou seja, um produto que possua um $a_w$ mais baixo comparativamente com produtos que tenham um $a_w$ elevado (acima de 0,6), permitem a retardação do desenvolvimento microbiano e consequentemente o aumento da sua conservação, sendo menos suscetíveis à detioração.

A determinação é feita num aparelho da determinação da atividade de água. Esta determinação só é feita a produtos cuja humidade é mais alta, como os *palitos*, *waffles*, *madalenas* e *croissants*.

O procedimento é idêntico ao da humidade, ou seja, faz-se a recolha das amostras, tritura-se e uma pequena quantidade é colocada numa cápsula que se encaixa no equipamento da marca Thermoconstanter Novasina TH 200 (figura 22) e aguarda-se até se obter um valor constante.

*Figura 22 - Equipamento de medição $A_w$*

## 5.6. Controlo de aspeto

O aspeto de um produto refere-se às propriedades visíveis como a cor, forma e tamanho. Este é um parâmetro fundamental para que um produto seja aceite pelo cliente. Este controlo não visa tanto a proteção do consumidor, mas um meio para que o produto tenha sucesso no mercado.

A cor, por exemplo, é determinada pela temperatura do último queimador (3º ou 4º dependendo do produto a ser confecionado) e como tal, todo o produto tem temperaturas de referência nos respetivos queimadores. O controlo é feito comparando o produto com um painel fotográfico de referência (Figura 23).

## 5.7. Controlo organolético

O controlo organolético é um conjunto de sensações olfativas, gustativas, visuais e táteis percebidas durante a degustação de um produto. Este controlo permite avaliar a aceitabilidade dos produtos e permite também avaliar se a sua receita foi cumprida. Com esta avaliação consegue-se, por exemplo, identificar eventuais alterações nas proporções das matérias-primas como o açúcar, que conduzem a alterações no grau de doçura e da textura. Tal como o aspeto, este controlo organolético permite avaliar se os parâmetros organoléticos estão dentro do estabelecido. O controlo organolético ao sabor é feito duas vezes por turno pelo chefe de linha ou TPQ's.

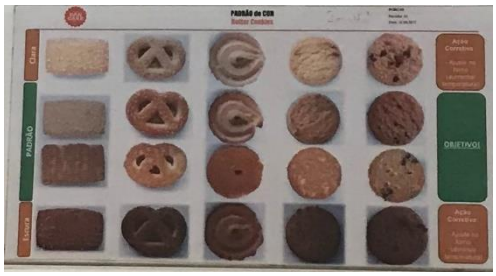


*Figura 23 - Controlo de aspeto da bolacha*

## 5.8. Controlo de não conformidades do processo

As não conformidades do processo de uma fábrica podem dever-se à presença de corpos estranhos no produto, embalagens com erros de marcação, matérias-primas contaminadas, monitorização de pontos críticos de controlo (PCC's), equipamentos, entre outros. Sempre que há inconformidade do processo é criado um relatório de ocorrência. Um relatório de ocorrência consiste no preenchimento de um documento (anexo VI) relatando o sucedido, ou seja, uma explicação sucinta do acontecimento defeituoso, apresentando todos os pormenores relacionados com o produto.

### 5.8.1. Monitorização dos PCC's

O ponto crítico de controlo (PCC´s) é um ponto, procedimento, operação ou etapa no qual o controlo deve ser aplicado sendo essencial para prevenir, reduzir a níveis aceitáveis ou eliminar um perigo, relacionado com a inocuidade dos alimentos (HACCP, 2020).

**Detetor de metal**

A passagem no detetor de metais é um dos Pontos Críticos de Controlo (PCC) pois é essencial para garantir a segurança alimentar do consumidor. (*HACCP*, 2020).

Deste modo, para controlar este PCC é necessário um plano de monitorização (anexo VII – Plano de Segurança Alimentar) que assegure o funcionamento do equipamento na produção. Esse plano

consiste na verificação da capacidade de detetor de metais identificar barras padrão que são colocadas em linha de duas em duas horas (ação preventiva 1). A verificação é registada em folhas de controlo apresentadas no anexo I. O detetor de metal possui um campo magnético que é gerado por uma corrente elétrica. As barras "padrão" ao entrarem no detetor deformam o campo magnético, afetando-o positivamente, gerando um sinal positivo. Ao saírem do detetor, o sinal retorna ao valor zero.

Se existir alguma barra que não seja rejeitada pelo detetor de metais, o plano de monitorização define que tem que se segregar todo o produto desde a última hora que se efetuou a verificação das barras (ação corretiva 2) até ao momento da correção da não-conformidade.

Para a correção da não rejeição das barras padrão, são aumentados os valores da sensibilidade do detetor de metais até que todas as barras sejam rejeitadas.

Apesar da manutenção constante das máquinas da fábrica, existem sempre peças que se degradam e podem cair no produto. Uma vez que o detetor de metal se encontra a seguir ao embalamento primário, quando se deteta metal, o produto é rejeitado automaticamente sendo empurrando para fora da linha. De seguida, deve verificar-se a sua origem e elaborar-se um relatório de ocorrência. Todo este processo é realizado pela equipa de controlo de processo e qualidade. De modo a assegurar o funcionamento do equipamento faz-se, com uma frequência horária (no caso dos *Butter Cookies* é de 2 em 2 horas), a verificação do detetor de metais com barras padrão (Figura 24). Cada barra padrão possui uma esfera de metal: uma barra com uma esfera de aço inox com 2,5 milímetros de diâmetro, outra barra com uma esfera de metal não ferroso com 2,5 milímetros de diâmetro e outra barra com uma esfera de metal ferroso com 2,0 milímetros de diâmetro.

*Figura 24 - Barras Padrão*

**Crivo da farinha**

Como já foi referido, a farinha é rececionada e armazenada em silos. Na preparação da massa, a farinha é descarregada diretamente dos silos e a pesagem é automática. Entre o silo e o tubo, onde a farinha é descarregada para a panela, há crivagem da farinha. Com base no plano de monitorização (anexo VIII – Plano de Segurança Alimentar - receção, descarga, armazenamento e pesagem), os crivos impedem a passagem de corpos estranhos, com dimensão superior a três milímetros. A verificação e registo de integridade do crivo e dos corpos estranhos retidos são verificados mensalmente pela

equipa da manutenção e pela equipa de TPQ. Caso apareça um corpo estranho, investiga-se a sua origem, tomam-se as ações corretivas adequadas e averigua-se se a integridade do crivo/filtro foi afetada.

### 5.9. Controlo metrológico do pré-embalado

O controlo metrológico consiste na pesagem dos produtos no final da linha de produção, de modo a garantir que os produtos embalados não tenham peso abaixo do estabelecido, prejudicando o cliente nem com peso acima, lesando a empresa.

Este controlo é efetuado segundo a IT05-0-005 (Anexo IV) onde são definidas as regras para o controlo do peso final do produto, com pesadoras em linha e balanças, e tem como base a Portaria 1198/91, de 18 de dezembro. Esta aplica-se a todos os produtos pré-embalados, destinados à comercialização em quantidades ou capacidades nominais unitárias iguais ou superiores a 5g e iguais ou inferiores a 10 kg.

Segundo o Instituto Português da Qualidade, considera-se um produto pré-embalado quando é colocado numa embalagem de qualquer natureza e de tal modo que a quantidade de produto contida na embalagem tenha um valor previamente escolhido e não possa ser alterada sem que a embalagem seja aberta. Os produtos pré-embalados são embalados em quantidades nominais.

No início de produção, a chefe de linha seleciona o programa existente na pesadora em linha. Cada balança está programada de acordo com a legislação de controlo metrológico de pré-embalados. Para cada unidade de produto é determinado o seu desvio-padrão em relação ao peso nominal comparando com os limites $TU_1$ e $TU_2$, que correspondem, respetivamente, ao peso mínimo para ser aceite e o peso mínimo dos mínimos para ser aceite.

O controlo é feito à totalidade do lote (amostragem de 100%). A pesadora rejeita automaticamente todas as unidades de pesos defeituosos. No início de cada turno, o TPQ faz o controlo de pesos de fim de linha, verificando o funcionamento da pesadora em linha através da comparação dos pesos registados na pesadora com uma balança estática. O processo consiste em retirar cinco unidades de produto da pesadora, registar os valores e pesar os mesmos na balança estática. O critério de conformidade de variação de peso deve ser no máximo, igual à quinta parte do erro admissível correspondente à quantidade do pré-embalado, tal como é referido no ponto 15 da Portaria 1198/91, de 18 de dezembro.

A tabela 3 apresenta os erros máximos admissíveis por defeito para cada quantidade nominal (Qn) que o produto possa conter, referidos na Portaria 1198/91, de 18 de dezembro.

*Tabela 3 - Erros admissíveis por defeito*

| Quantidade nominal | Erros admissíveis por defeito | |
|---|---|---|
| | Percentagem | Em massa ou volume |
| **De 200 a 300** | ___ | 9,0 |
| **De 300 a 500** | 3,0 | ___ |
| **De 500 a 1000** | ___ | 15,0 |
| **De 1000 a 10 000** | 1,5 | ____ |

Os valores máximos e mínimos de peso são obtidos por:

**$T_0$ =** Qn + Erromax.

**$TU_1$ =** Qn – Erromax.

**$TU_2$ =** Qn – 2 × Erromax.

Por exemplo, assumindo que o peso nominal de um produto é 454g, o seu erro admissível por defeito é obtido da seguinte forma:

**454g x 0,03 = 13,62g** então **$TU_1$= 454g – 13,62g = 440,38g**

**$TU_2$ = 454g – (2 x 13,62g) = 426,76g**

A média tem sempre de ser superior à quantidade nominal para que ocorra aceitação do lote. A percentagem legalmente aceite, entre $TU_1$ e $TU_2$, é de 2,5%. Logo, neste caso só serão aceites 2,5% de pacotes entre 426,76 g e 440,38 g.

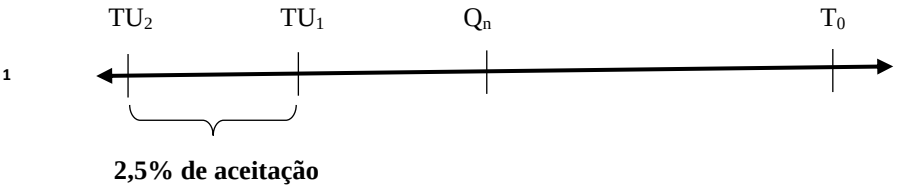



*Figura 25 - Percentagem de aceitação entre TU1 e TU2*

Assim que esta percentagem é atingida todas as unidades inferiores a $TU_1$ são automaticamente rejeitadas até que a média do peso seja novamente aceitável. Todas as unidades com peso inferior a

[1] **$T_0$** – tolerance over (1 × erro admissível); **$TU_1$** – tolerance under (1 × erro admissível); **$TU_2$** – tolerance under (2 × erro admissível)

$TU_2$ são rejeitadas. O $TU_2$ corresponde ao peso mínimo dos mínimos para ser aceite, já o $TU_1$ corresponde ao peso mínimo.

Caso os pesos lidos na balança e na pesadora tenham uma diferença superior a 2,7 g (13,62/5), é feita a verificação da tara e a calibração da pesadora. É também feita uma simulação de rejeição de peso. Todos estes procedimentos são registados, de hora a hora, na folha de controlo de processo (anexo V), e que incluem, os pesos, a respetiva média e o desvio padrão.

### 5.10. Controlo de embalamento

O controlo de embalamento consiste na verificação visual de modo a identificar se existem latas mal selados, latas amolgadas ou se toda a informação impressa está de acordo com o pretendido. Esta verificação é feita tanto na unidade de venda como na unidade de transporte, que também tem de se encontrar devidamente identificada e selada. Qualquer produto que não esteja devidamente embalado ou referenciado é rejeitado pelo operador.

### 5.11. Controlo de envelhecimento

O controlo de envelhecimento é feito de modo a conhecer o comportamento de um produto ao longo do seu prazo de validade através de análises químicas, microbiológicas e organoléticas. Este controlo é feito em amostras de todos os produtos e de todos os lotes produzidos na fábrica.

As amostras são colhidas de modo aleatório, identificadas com uma etiqueta adequada e feito o registo num caderno de existências de *shelf-life*. São armazenadas numa sala destinada à armazenagem do produto para controlo de envelhecimento, onde estão ao abrigo de luz e temperatura até um mês após o final da validade do produto. Depois desse prazo, o produto é avaliado e depois inutilizado.

## 6. Conclusão

O estágio realizado na unidade fabril da DanCake, situada em Coimbra, durante um período de 6 meses permitiu avaliar o processo de produção da empresa, tomando como exemplo, no presente relatório, a linha de produção de *Butter Cookies*. A avaliação do processo de fabrico incluiu o acompanhamento de todos os parâmetros de controlo que interferem na qualidade do produto final, bem como, a sua interação e o modo com que estes são parâmetros influenciados. De facto, para garantir produtos de elevada qualidade é necessário um constante acompanhamento do processo, a fim de assegurar que todos os parâmetros se encontrem dentro do especificado, indo assim ao encontro da satisfação dos clientes.

De um modo geral, a perceção da influência dos fatores nos parâmetros do processo e do modo como podem ser corrigidos, permite fazer um controlo adequado do processo. Um controlo rigoroso permite obter um produto conforme, de acordo com os parâmetros estabelecidos de segurança e qualidade alimentar, indo assim ao encontro da satisfação do cliente.

Neste contexto, o departamento do controlo do processo e qualidade tem um papel fundamental, no cumprimento dos rigorosos critérios de qualidade, fazendo uma constante ponte entre os diferentes departamentos, garantindo assim que todas as etapas do processo se encontram em sintonia, podendo cumprir todas as especificações dos clientes, desde a formação até à expedição do produto. Outro papel importante realizado pelo departamento, é a segregação de produtos não conformes. Neste caso, os produtos segregados que não apresentem nenhum perigo para a saúde do consumidor e que estão perfeitas condições para serem consumidos são vendidos numa loja própria.

A realização deste estágio permitiu não só obter um conhecimento mais profundo sobre o conceito e as especificações de produção no âmbito de uma indústria alimentar, mas também contribuir para a minha integração na carreira profissional.

## 7. Bibliografia

*Certificação BRC e IFS*. (2020). http://www.intedya.pt/internacional/804/noticia-certificao-brc-e-ifs.html

*Certificação IFS*. (n.d.). 2019. https://www.apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/195/ifs-standards

*Certificação UTZ*. (2020). https://www.sgs.pt/pt-pt/agriculture-food/food/food-certification/utz-coffee-cocoa-and-tea-sustainability%0D

*DanCake*. (2020a). http://dancake.pt/pt/produtos

DanCake. (2020b). *Documento Interno*.

*HACCP*. (2020). http://qualfood.com/center/conteudos/ver_conteudo.php?id_conteudo=238

Instituto Nacional Estatística. (2020). *Variação homóloga do Índice de Preços no Consumidor (IPC)*. 13 Maio 2020. file:///C:/Users/Ana Jacinta/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/13IPC_2020_04 (1).pdf

Manley, D. (2020). *Techonology of biscuits, crackers and cookies*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.

Ministério da Economia, Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, & Ministério das Cidades Ordenamento do Território e Ambiente. (2003). Portaria n.º254/2003 de 19 de Março. *Diário Da República, I Série-B*(n.º 66), 1861–1865.

*Portaria nº513/74 19 de agosto*. (n.d.).

Portugal, I. H. (2020). *Instituto Halal de Portugal*. 2015.

*Referenciais IFS*. (2020). http://www.intedya.pt/internacional/consultoria-producto.php?id=48

*Segurança Alimentar certificada com BRCGS*. (2020). https://www.lr.org/pt-pt/brcgs/certificacao/

Tecnoalimentar. (2020). *A Insdústria das Bolachas*. http://www.tecnoalimentar.pt/noticias/a-indostria-das-bolachas-na-tecnoalimentar-23/ %0A%0A

*UTZ*. (2020). https://apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/198/utz

# Anexo I – Folha de registos de Controlo de Butter Cookies 454g

DAN CAKE

AUTO CONTROLO

**CONTROLO DE PROCESSO**

**Produto Semi - Acabado**

BUTTER COOKIES 454 G

DATA: | | |

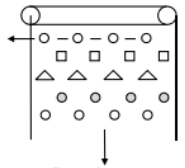
LOTE: |

TURNO: 1 | 2 | 3

CLBC-01

Revisão: 07

Data: 06/12/2018



Colheita da Amostra IL-401

A colheita do produto é feita na horizontal ao longo do forno.
Colheitas sucessivas são intervaladas de 5 fiadas de produto.
A dimensão da amostra é de 5 unidades de cada tipo de biscoito.

**Humidade: 2 x turno**/sempre que se registem dados fora de especificação.

**Frequência: 1x turno** / sempre que se registem resultados fora da especificação

| HORA | DIMENSÕES (mm)- IT05-0-002 | | | | | | | | PESO (g) | | ASPECTO | | SABOR (zona determinaçao de humidade) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIAMETRO | | LARGURA | | COMPRIMENTO | | ALTURA | | | | FACE | LAR | |
| PIRÂMIDES | | | 28,5-34,5 | AC | 44,0-53,0 | AC | 9,0-11,5 | AC | 8,0-10,0 | AC | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| PALMEIRAS | | | | | | | 8,5-10,5 | AC | 7,5-9,5 | AC | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| VANILLA | 42,0-48,0 | AC | | | | | 9,0-12,0 | AC | 6,0-8,0 | AC | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| MASSA 3 | 42,0-48,0 | AC | | | | | 8,5-11,5 | AC | 7,0-9,0 | AC | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| MASSA 4 | 42,0-48,0 | AC | | | | | 8,5-11,5 | AC | 7,0-9,0 | AC | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | |

**AC-Actuar sobre o cozimento ou amassagem**

**HUMIDADE (%)**

| Hora | 2 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3 | >3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| : | | | | | | | Rejeitar |
| : | | | | | | | |
| : | | | | | | | |
| | AC | | | | | AC | |

**AC-Actuar sobre o cozimento/ forno**

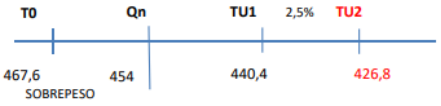
| HORA | AÇÃO CORRECTIVA |
|---|---|
| : | |
| : | |
| : | |

Q:\(P5) Produção\Doc. Registo\Autocontrolo\Controlo Processo\Linha BC\Emitidos\-\CLBC-01 BC 454g REV.07 Ref.ª403-4 Página 1 de 2

# Anexo I (Continuação)– Folha de registos de Controlo de Butter Cookies 454g

**CONTROLO DE PESO** A média não pode ser inferior à quantidade nominal.

| HORA | : | : | : | : | : | : | : | : |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| >T0 | | | | | | | | |
| T0 467,6 | | | | | | | | |
| 465 | | | | | | | | |
| 463 | | | | | | | | |
| 461 | | | | | | | | |
| 459 | | | | | | | | |
| 457 | | | | | | | | |
| Qn 454 | | | | | | | | |
| DESVIO PADRÃO | | | | | | | | |




| Controlo Processso Estatístico<br>Fim de Turno/Mudança de Programa | |
|---|---|
| Hora: | |
| Média: | |
| Desvio Padrão: | |
| Contagem acima: | |
| Contagem abaixo: | |
| TU1-TU2%: | |

**PCC - DETETOR METAL** **FREQUÊNCIA: De 2 em 2 Horas** (E-Esquerdo - C -Centro - D -Direito)

| HORA | : | : | : | : | : | : | : | : |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Posição das Barras | E C D | | | | | | | |
| Fe 2,0 mm | | | | | | | | |
| NFe 2,5 mm | | | | | | | | |
| Aço Inox 2,5 mm | | | | | | | | |
| Rubrica | | | | | | | | |

**FIM DE TURNO**

| : |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |

Contagem do DM

**CA da Pesadora ≤ 2,7g**
(1/5 erro admissível) P.1198/91 pt.15

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pesadora | | | | | | |
| Balança | | | | | | |
| Decisão: | | | | | | |

**Simulação de Rejeição do Peso <TU2 (426,8g)**

Conforme ☐

Não Conforme ☐

Tara ☐ Hora : Rubrica ☐

Obs:

Rubrica _____

# Anexo II – IT05-0-002: Controlo Dimensional e Peso do Produto

## 1. Equipamento e material

- Paquímetro, res. = 0.1mm
- Régua, res. = 0.1mm
- Balança, res. = 0.1g

## 2. Metodologia

A recolha das amostras deverá ser feita de acordo com o descrito na IL – 401 – Amostragem.

### 2.1. Espessura

Corresponde à altura de x unidades de produto (figura 26).

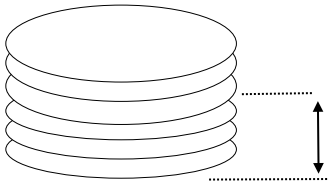


*Figura 26 - Medição da espessura*

### 2.2. Diâmetro

Aplica-se a produtos de formato redondo. O diâmetro é a medida do segmento AB. E para calcular o diâmetro médio determina-se também o comprimento do segmento CD (figura 27).

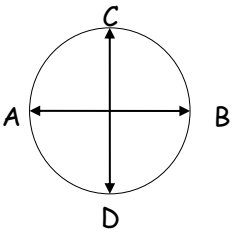



*Figura 27 - Medição do diâmetro*

### 2.3. Comprimento e largura

Aplica-se a produtos de forma quadrada, retangular, cilíndrica e oval.

O comprimento corresponde à medida do segmento AB e a largura à medida do segmento CD (figura 28).

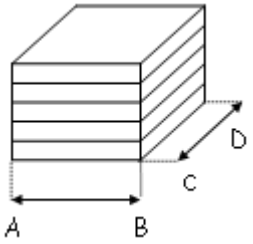



*Figura 28 - Medição do comprimento e largura*

## 3. Cálculos e Resultados

### 3.1. Cálculos

A média é dada por: $$\overline{x} = \frac{\sum_i x_i}{n}$$

O diâmetro médio é dado por: $$\overline{D} = \frac{AB + CD}{2}$$

### 3.2. Resultados

Os resultados das dimensões e peso correspondem à média aritmética dos valores obtidos nas análises efetuadas, exprimem-se em mm, no caso das dimensões e em gramas arredondados a uma casa decimal, no caso do peso.

## 4. Critério de Aceitação

O critério de aceitação para cada produto está definido no Plano de Inspeção e Ensaio do produto acabado.

### 4.1. Ações Corretivas

Sempre que as dimensões do produto estejam fora das especificações o Chefe de Linha alerta o Técnico de Processo e Qualidade para proceder à sua retificação.

## Anexo III – IT05-0-004 Determinação da Humidade Rápida

### 1. Equipamento e material

- Analisadores de humidade rápida: Sartorius MA 30; Sartorius MA35; Sartorius MA150; Kern DBS.
- Pratos de alumínio para analisadores de humidade rápida;
- Colher ou espátula;
- Moinho.

### 2. Metodologia

*Figura 29 - Aparelho de moer a amostra*

1. Programar a balança para valores/tempo;
2. Moer a amostra (figura 29);
3. Colocar a balança a uma temperatura adequada para o produto a analisar;
4. Colocar o prato de alumínio no analisador e tarar;
5. Verificar se o ambiente no interior do analisador se encontra completamente frio;
6. Pesar a amostra moída e espalhar a amostra de forma uniforme em todo o diâmetro do prato evitando acumulações (Figura 29);

Para a obtenção de resultados reprodutíveis, é essencial assegurar a distribuição uniforme da amostra no prato. Uma distribuição desigual pode resultar numa distribuição heterogénea do calor na amostra. Como consequência a secagem da amostra pode ser incompleta.

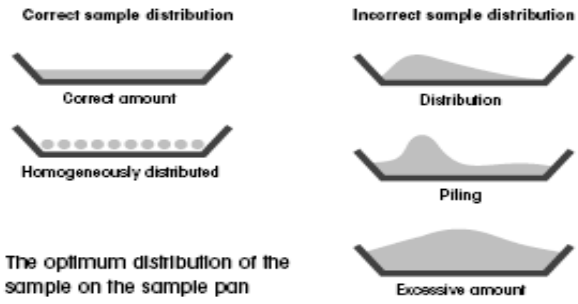



*Figura 30 - Espalhar uniformemente a amostra*

7. Fechar a tampa do analisador e aguardar a sua estabilização;

Nota: quando a secagem é finalizada, ouve-se um sinal sonoro e desliga-se a iluminação do equipamento apresentando o resultado medido no display.

8. Ler o resultado dado automaticamente no visor do analisador
9. Registar o valor obtido nos documentos de registo.

### 3. Resultados

A humidade é expressa em percentagem (%) e arredondada às centésimas.

# Anexo IV – IT05-0-005 Controlo Metrológico de Pré-embalado

## 1. Equipamento e material

- Pesadoras em linha sistema automático (IPFA);
- Balança com sensibilidade á décima de grama, sujeita a verificação metrológica.

## 2. Metodologia

Controlo por amostragem é um processo de avaliação que permite a partir da análise de uma pequena porção do lote (amostra) aceitar ou rejeitar a totalidade do mesmo.

A Port.1198/91 de 18/12, define as condições de execução do controlo metrológico de pré-embalados, ou seja, define o plano de amostragem a seguir.

### 2.1. Controlo do processo sem pesadora em linha

É realizado um controlo não destrutivo - Controlo Duplo, sendo o efetivo de amostra total, de acordo com o estabelecido na Portaria Nº 1198/91 de 18 de dezembro, no ponto 11.1.1.

O Plano de Amostragem é definido no Quadro 2 (figura 31), onde se estabelece o nº de amostras de controlo e os critérios de aceitação para unidades defeituosas, mediante o efetivo do lote (Pré-embalados/Hora).

| Efectivo do lote | Amostras | | | Número de unidades defeituosas | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ordem | Efectivo | Efectivo acumulado | Critério de aceitação | Critério de rejeição |
| De 100 a 500 | 1.ª<br>2.ª | 30<br>30 | 30<br>60 | 1<br>4 | 3<br>5 |
| De 501 a 3200 | 1.ª<br>2.ª | 50<br>50 | 50<br>100 | 2<br>6 | 5<br>7 |
| Mais de 3200 | 1.ª<br>2.ª | 80<br>80 | 80<br>160 | 3<br>8 | 7<br>9 |

*Figura 31 - Nº de amostras de controlo e os critérios de aceitação para unidades defeituosas*

A verificação da média do conteúdo efetivo é calculada de acordo com o estabelecido na Portaria Nº 1198/91 de 18 de dezembro, no ponto 12.1 alínea (a), Quadro 5 (figura 32).

| Efectivo do lote | Efectivo da amostra | Conteúdo efectivo | | Critérios — Média | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Aceitação | Rejeição | Aceitação | Rejeição |
| De 100 a 500 | 50 | 3 | 4 | $\bar{x} \geq Qn - 0{,}379\ s$ | $\bar{x} < Qn - 0{,}379\ s$ |
| De 500 a 3200 | 80 | 5 | 6 | $\bar{x} \geq Qn - 0{,}295\ s$ | $\bar{x} < Qn - 0{,}295\ s$ |
| Mais de 3200 | 125 | 7 | 8 | $\bar{x} \geq Qn - 0{,}234\ s$ | $\bar{x} < Qn - 0{,}234\ s$ |

*Figura 32 - verificação da média de conteúdo*

## 2.2. Controlo do processo com pesadora em linha

No início da produção a Chefe de Linha seleciona o produto no MENU existente na pesadora em linha, já definido com as características correspondentes. A pesadora está programada de acordo com a legislação do controlo metrológico de pré-embalados.

O seu controlo é feito à totalidade do lote (numa amostragem a 100%). A percentagem aceite, entre TU1-TU2, legalmente é de 2,5%. Assim que esta percentagem é atingida todas as unidades inferiores a TU1 são automaticamente rejeitadas até a média do peso ser novamente aceitável. Todas as unidades com peso inferior a TU2 são rejeitadas.

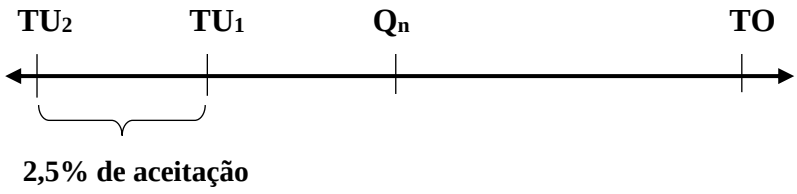



*Figura 33 - Percentagem aceitação entre TU1 e TU2*

É realizado, com uma frequência horária, o controlo pesos fim de linha e para verificação do funcionamento da pesadora em linha, é realizado 1 vez por turno, com efetivo da amostra de 5 unidades, independentemente do efetivo do lote uma comparação das unidades pesadas na pesadora e numa balança estática para controlo de pré-embalados.

O critério de conformidade de variação de peso entre os 2 sistemas de pesagem (IPFA e Balança Calibrada deve ser no máximo 1/5 do Erro Admissível $TU_1$, conforme o ponto 15 da Port.1198/91.

## 3. Cálculos

A média aritmética é dada por: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$

O desvio padrão é dado por: $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i)^2 - \bar{x}^2}{n-1}}$

Sendo, os valores máximos e mínimos do peso dados, respetivamente por:

$$TO = Q_n + Erro_{\max.}$$

$$TU_1 = Q_n - Erro_{\max.}$$

$$TU_2 = Q_n - 2 \times Erro_{\max.}$$

**em que:** $TU_1$ = Tolerance Under (1 x erro admissível)

$TU_2$ = Tolerance Under (2 x erro admissível)

TO =Tolerance Over (1 x erro admissível)

### 3.1. Resultados

- **Sem pesadora:** o resultado corresponde à média aritmética dos valores obtidos nos ensaios efetuados, expressa-se em g.
- **Com pesadora:** No final de cada turno ou na mudança do peso líquido, a chefe de linha retira o controlo estatístico calculado pela pesadora em linha.

### 3.2. Critério de Aceitação

Os erros máximos admissíveis dependem da quantidade nominal e encontram-se referidos no quadro nº1 da Port.1198/91 de 18/12 (figura 34).

| Quantidade nominal (grama ou mililitro) | Erros admissíveis por defeito | |
|---|---|---|
| | Percentagem | Em massa ou volume (grama ou mililitro) |
| Até 50 | 9,0 | – 4,5 |
| De 50 a 100 | 4,5 | – 9,0 |
| De 100 a 200 | 3,0 | – 15,0 |
| De 200 a 300 | 1,5 | – 150,0 |
| De 300 a 500 | 1,0 | – |
| De 500 a 1000 | | |
| De 1000 a 10 000 | | |
| De 10 000 a 15 000 | | |
| Superior a 15 000 | | |

*Figura 34 - Erros máximos admissíveis dependendo da quantidade nominal*

Na verificação do conteúdo efetivo o critério de aceitação é ≤ 1 unidade defeituosa, sendo considerada qualquer unidade defeituosa com um valor ≤ ao TU1 aplicável.

O critério de aceitação para a verificação da média no efetivo da amostra é estabelecido na Portaria Nº 1198/91 de 18 de dezembro, no ponto 12.1 alínea (a), exemplificado no Quadro 5.

### 3.3. Ações Corretivas

Todo o produto rejeitado é identificado como produto 2ªescolha.

O equipamento é verificado de acordo com o plano de EMM´s e ajustado sempre que se considere necessário.

## Anexo V – IT05-0-008 Determinação da Tara Média

### 1. Equipamento

- Balança digital com sensibilidade à décima grama.

### 2. Metodologia

A determinação da tara média é efetuada na primeira produção de um produto e/ou sempre que se considere necessário (mudança de fornecedor de materiais de embalagem, alterações nos componentes do material de embalagem).

Segundo a Portaria nº1198/91, a amostra para a determinação da tara média, terá um efetivo de 10 unidades quando a massa da tara for inferior a 10% da massa bruta ou de 20 unidades quando a massa da tara for superior a 10% da massa bruta. A tara média é o valor introduzido nas pesadoras em linha.

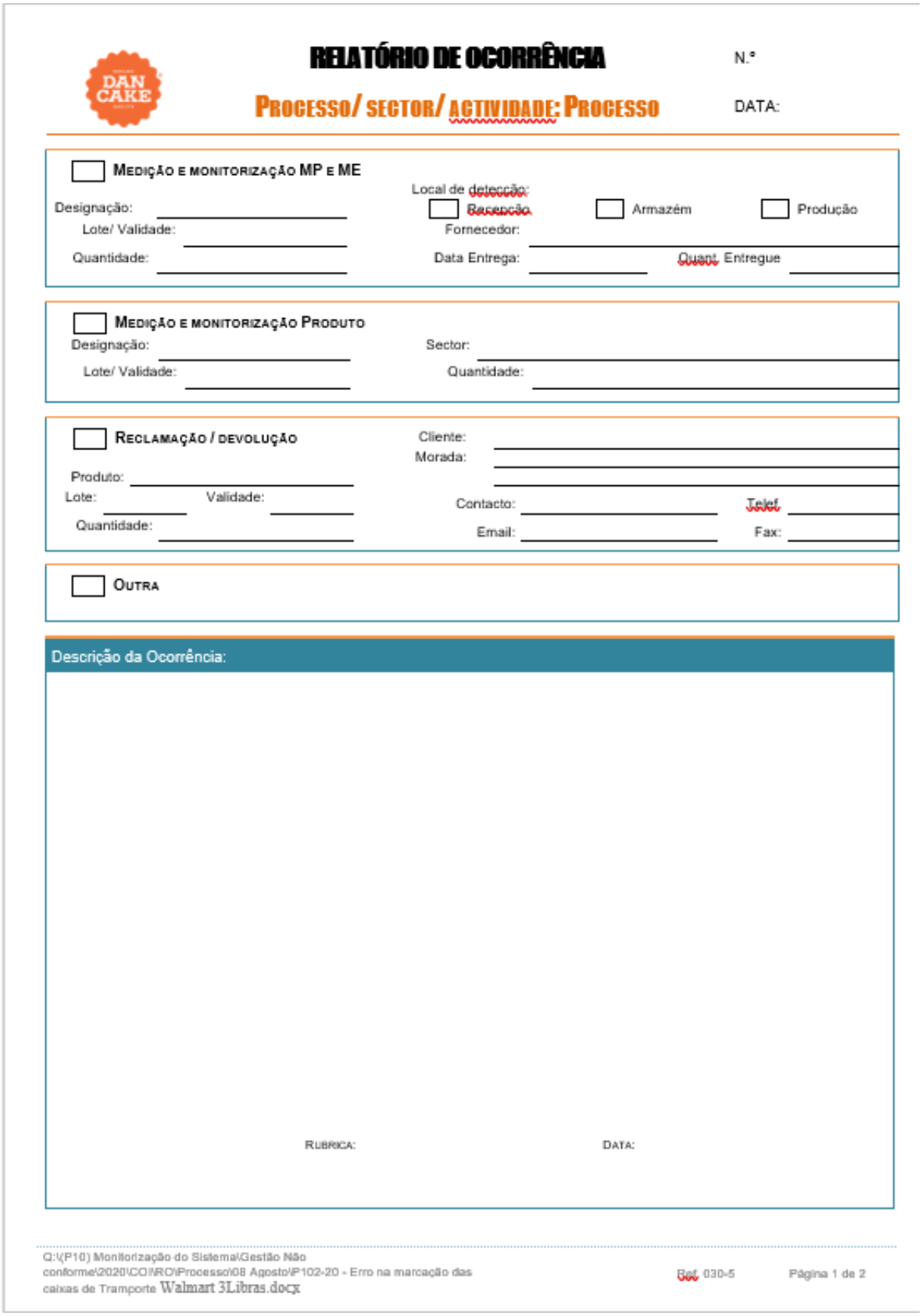
### 3. Cálculos

O peso médio de cada constituinte é dado por: $$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

### 4. Resultados

O resultado é expresso em gramas (g) arredondado às décimas.

## Anexo VI – Relatório de Ocorrência



**RELATÓRIO DE OCORRÊNCIA** N.º

**PROCESSO/ SECTOR/ ACTIVIDADE: PROCESSO** DATA:

☐ MEDIÇÃO E MONITORIZAÇÃO MP E ME

Designação: _____ Local de detecção: ☐ Recepção ☐ Armazém ☐ Produção

Lote/ Validade: _____ Fornecedor: _____

Quantidade: _____ Data Entrega: _____ Quant. Entregue _____

☐ MEDIÇÃO E MONITORIZAÇÃO PRODUTO

Designação: _____ Sector: _____

Lote/ Validade: _____ Quantidade: _____

☐ RECLAMAÇÃO / DEVOLUÇÃO

Cliente: _____

Morada: _____

Produto: _____

Lote: _____ Validade: _____ Contacto: _____ Telef _____

Quantidade: _____ Email: _____ Fax: _____

☐ OUTRA

Descrição da Ocorrência:

RUBRICA: DATA:

Q:\(P10) Monitorização do Sistema\Gestão Não conforme\2020\CC\NRC\Processo\08 Agosto\P102-20 - Erro na marcação das caixas de Tramporte Walmart 3Libras.docx Ref. 030-5 Página 1 de 2

## Anexo VI (Continuação) – Relatório de Ocorrência

| Tratamento | Responsável | Prazo |
|---|---|---|
| Rubrica: Data: | | |

**Conclusão da Ocorrência**

Tratamento efectuado ☐

Tratamento não efetuado ☐ Nova data verificação: ___ / ___ / ___

**Necessidade de desencadear uma acção correctiva?**

Não ☐ Sim ☐ Abrir Pedido de Acção Correctiva Nº____/_____

Responsável: _____

Data :

**Custos Associados/Taxa de Incidência NC no Processo produtivo:**

Massas: _____ Kg _____ € Material Embalagem: _____ Kg _____ €

Produto: _____ cx _____ € Mão de obra: _____ pessoas/ tempo _____ €

Custos logísticos: _____ € Outros: _____ _____ €

| KGS | Incidência NC | Produção | Taxa de Incidência no processo produtivo | AC Imediato com sucesso | | Valorização NC € |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Sim | Não | |
| | | | | | | |

**Observações:**

# Anexo VII – Plano de Segurança Alimentar – Linha Butter Cookies

**MANUAL HACCP/ HARPC/Plano de Segurança Alimentar**

**Capítulo 3: Sistema HACCP/ Plano de Segurança Alimentar - Unidade Fabril de Coimbra**

Revisão: 14

**3 . Plano HACCP/ Plano de Segurança Alimentar (Princípios 3, 4 e 5)** | **Linha : Butter Cookies – L6** | **Data: 20-09-2019**

| | | |
|---|---|---|
| **Etapa do Processo/ Matéria Prima** | | Detector de Metal |
| **PCC/ Controlo Preventivo** | | PCC2/ Controlo Preventivo |
| **Perigo** | | a) Possibilidade de um produto contaminado com peças metálicas passar sem ser detectado;<br>b) Possibilidade de um produto rejeitado não ser segregado e voltar à Linha sem verificação. |
| **Medidas de Controlo/ Controlos Preventivos** | | a) Verificação do funcionamento do detector de metal, utilizando testes padrão ("barras")<br>Ajustes - Sensibilidade do DM.<br>b) 1.Sistema de Caixa de Rejeição controlada pela CL.<br>2.Todo o Produto rejeitado tem por destino o lixo. |
| **Limite crítico** | | a) Ausência de peças metálicas:<br>Ferroso ≥ 2,0mm; Não Ferroso ≥ 2,5mm; Aço Inox ≥ 2,5mm.<br>b) Produto Rejeitado é segregado. |
| **Vigilância** | **O quê** | a) Funcionamento do Detector de Metal<br>b) Produto rejeitado segregado pelo CL |
| | **Como** | a) Verificação com as Barras de Teste padrão<br>b) Caixas de Rejeição fechadas a cadeado |
| | **Frequência** | a 1) 2 em 2 horas<br>a 2) 1 vez por turno – Validação da monitorização<br>b) Inicio, meio e fim de turno |
| | **Quem** | a 1) CL<br>a 2) TPQ<br>b) CL |
| **Medidas Correctivas** | **Acção** | a) 1. Identificar e segregar a produção desde a última verificação;<br>2. Ajustar o equipamento e verificar o seu bom funcionamento.<br>3. Passar todo o produto segregado pelo detetor de metais ou rejeitar para o lixo.<br>b) Segregar e rejeitar para o lixo. |
| | **RP** | a) 1.TPQ<br>2.TPQ<br>3. DF/DQ<br>b) CL |
| **Registos** | | Ref.024, Ref.403, Ref.030. |

**Legenda**: CL – Chefe de Linha / TPQ – Técnico de Processo e Qualidade/ DF – Direção Fabril/ DQ – Departamento Qualidade

Q:\Qualidade2\(P15) Segurança Alimentar\HACCP\cap.3 - Sistema HACCP\Linha 6\Emitido\Plano de HACCP - L6 Rev-14.doc

Ref. 055/5 Página 1 de 1

| Etapa do Processo/ Matéria Prima | PCC/ Controlo Preventivo | Perigo | Medidas de Controlo/ Controlos Preventivo | Limite crítico | Vigilância | | | | Medidas Correctivas | | Registos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | O quê | Como | Frequência | Quem | Acção | RP | |
| Crivagem das matérias - primas sólidas – crivo ø 3,0 mm | PCC5 | Perigo de corpo estranho, com dimensão superior a 3 mm não ficar retido no crivo. | Verificação e registo da integridade do crivo e dos corpos estranhos aí retidos. | Passagem pelo crivo de corpos estranhos com dimensão superior a 3 mm | a) Integridade do crivo/filtro<br>b) Corpos estranhos aí retidos | Inspecção visual | Mensal | a) Equipa da manutenção<br>b) Técnicos de Processo e Qualidade | a) Integridade do crivo/filtro afectada: Substituição do crivo/filtro por novo.<br>b) Presença de corpos estranhos: identificar origem e tomar acções correctivas adequadas. | a) Man.<br>b) TPQ/ Man. | OT ManWinWin Ref. 030 Ref. 024 Ref. 566 |

**Legenda**: TPQ – Técnico de Processo e Qualidade / Man. – Equipa da Manutenção

Escola Superior Agrária
Politécnico de Coimbra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

# MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR