



Carla Verónica Moreira Gonçalves

Licenciada em Nutrição Humana e Qualidade Alimentar

Controlo das Linhas de Produção Bolos e Tortas

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

Orientador: Prof. Dr. Fernando José Cebola Lidon, Faculdade de
Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa

Co-orientadora: Eng^a. Cristina Santos, Dan Cake (Portugal) S.A

Presidente: Prof^a. Doutora Benilde Simões Mendes – FCT/UN
Arguente: Prof. Doutor Rogério Salema Puga Leal – FCT/UNL
Vogais: Prof^a. Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando –
FCT/UNL
Prof. Doutor Fernando José Cebola Lidon – FCT/UNL



Universidade Nova de Lisboa
Faculdade de Ciências e Tecnologias



Controlo das linhas de produção Bolos e Tortas

Carla Verónica Moreira Gonçalves

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

Orientador: Prof. Dr. Fernando José Cebola Lidon, Faculdade de
Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa
Co-orientador: Eng. Cristina Santos, Dan Cake (Portugal) S.A

Setembro de 2012

Controlo das linhas de produção – Bolos e Tortas

© Carla Verónica Moreira Gonçalves

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.

**“Trabalha como se tudo dependesse de ti, confia
como se tudo dependesse de Deus”**

Santo Inácio de Loyol

Agradecimentos

Gostaria desde já testemunhar a minha mais sincera gratidão e apreço para com todas as pessoas que de alguma forma tornaram possível a realização deste trabalho.

A Deus, por estar comigo em todos os momentos da minha vida e por não colocar no meu caminho apenas uma pessoa que me ame, mas muitas, que são agora o meu suporte existencial. Obrigado por nunca desistires de mim!

À minha mãe, irmãs e família pelo carinho e por tornarem a minha vida mais feliz, apenas por fazerem parte dela. Trago-vos sempre comigo!

Ao Pedro Belo pelo apoio, estímulo, paciência, confiança, amor e carinho. Obrigado por estares do meu lado, o teu apoio será sempre uma certeza!

Aos meus amigos, pilares fundamentais, que me fizeram acreditar na vitória, até nos momentos mais difíceis. Em especial à Sandra e Débora que me acompanharam nestes últimos anos e que tornaram esta última etapa mais fácil de percorrer!

Ao professor Fernando Lidon pela paciente e valiosa orientação, incentivo, confiança, ajuda, amizade e conhecimentos transmitidos.

À Eng.^a Cristina Santos por toda a disponibilidade e simpatia demonstrada e todo o incansável apoio prestado desde o primeiro dia de estágio. Por todos os conhecimentos que me transmitiu e infinitas dúvidas que esclareceu, pela preciosa ajuda na revisão de todo o trabalho e por tudo aquilo que fez para que este trabalho decorresse sempre da melhor forma possível.

À Dan Cake (Portugal) S.A, em especial ao Engenheiro Bandeira pelo acolhimento e oportunidade que me deu de estagiar na empresa e a todos os funcionários pelo acolhimento prestado ao longo do estágio.

À Eng.^a Vanda Araújo e Eng.^a Sofia Costa que ao longo do estágio me transmitiram muito dos seus conhecimentos e caminharam comigo fazendo a profissional que irei ser e que sem dúvida participaram deste grande sonho.

E a tantos outros, que agora não menciono por serem muitos, mas que ao longo deste percurso se cruzaram comigo.

A todos o meu mais profundo OBRIGADO!

Carla Gonçalves

Resumo

Esta dissertação teve como ponto de partida o estágio realizado na Dan Cake (Portugal) S.A, empresa portuguesa especializada em produtos de pastelaria embalada, conhecida nacional e internacionalmente pela oferta de bolos e produtos de pastelaria de conservação.

Estudou-se e caracterizou-se o processamento industrial associado à confecção dos produtos e de todos os parâmetros que o influenciam, tendo-se para o efeito, procedido a um acompanhamento de duas linhas de produção nesta empresa - tortas e bolos.

Neste sentido, para aferir como evoluem e poderão interferir na qualidade do produto, procedeu-se à avaliação de todos os parâmetros físicos em cada etapa do processo, com destaque para a amassagem, formação e cozedura, recheio / cobertura e embalagem, incluindo o controlo de pesos de massa e produto final, densidades, peso do cremes e percentagem de humidade.

Verificou-se que o processo de fabrico das tortas e bolos obedeceu aos parâmetros de controlo, encontrando-se dentro dos limites de aceitação. Concluiu-se que os desajustes no processo de fabrico se devem a problemas de sintonia nos equipamentos e a deficiências nos agentes operativos. Para facultar uma acção corretiva, que se pretende rápida e eficiente, apresenta-se um quadro que permite coadjuvar sistemas tecnológicos de recuperação com deficiências no processo de fabrico.

Palavras-chave: Indústria Alimentar, Linhas de produção, Pastelaria, Qualidade.

Abstract

This work had as its starting point the stage held at Dan Cake (Portugal) SA, a Portuguese company specialized in pastries packed, known at a national and international levels for its offering of cakes and pastries conservation.

The industrial bakery process, including the technological parameters was assessed in two producing lines - pies and cakes.

Accordingly, the physical parameters of each technical operation was evaluated to characterize its mode of action in the definition of the products quality, mainly the kneading, shaping and baking, filling / topping and packaging , further including also control the weights of dough and final product densities, weights sweet creams, decorative covering, moisture content.

It has been found that the process of manufacture of pies and cakes followed the control parameters, being within the acceptance limits. It was concluded that the imbalances in the manufacturing process are mostly due to problems in the functioning of the equipment and also to operating deficiencies . To provide a corrective action, which must be quick and efficient, a framework is presented for technological recovery of deficiencies in the manufacturing process.

Key-words: Food Industry, Pastry, Production Lines, Quality.

Índice de Matérias

1. Introdução	3
1.1. Descrição da empresa.....	5
1.1.1. Organização da empresa.....	6
1.1.2. Vendas.....	7
1.1.3. Certificação	7
1.1.4. Classificação da tipologia de produção	8
1.2. A Indústria Alimentar.....	9
1.2.1. Fatores que influenciam a produção.....	11
1.2.2. Manutenção	12
1.2.3. Qualidade e Segurança Alimentar	13
1.3. Pastelaria Industrial e a Dan Cake.....	17
1.3.1. História da Pastelaria.....	17
1.3.2. Matéria-prima base utilizada em pastelaria industrial.....	18
1.3.3. Material de embalagem	29
1.3.4. Produtos de pastelaria Dan Cake.....	30
1.4. Linhas de Produção – Tortas.....	30
1.4.1. Descrição do produto	30
1.4.2. Processo de fabrico das tortas	30
1.4.2. Controlos efetuados na linha para tortas de cobertura 300 g.....	37
1.5. Linhas de Produção – Bolos.....	39
1.5.1. Descrição do produto	39
1.5.2. Processo de fabrico dos bolos	40
1.5.3. Controlos efetuados na linha para o bolo luxury.....	45
2. Materiais e Métodos	51
2.1 Tortas.....	51

2.2	Bolos	52
3.	Resultados e Discussão	57
3.1	Resultados e Discussão: Tortas	57
3.2	Resultados e Discussão Bolos	63
4.	Conclusão	71
	Bibliografia	75
	Apêndices	81

Índice de Figuras

Figura 1.1 Organograma da Empresa (Dan Cake, 2012).	6
Figura 1.2 Percentagem de vendas, em 2011, por Continente da Dan Cake (Portugal) S.A.	7
Figura 1.3 Características analíticas dos diferentes tipos de farinha.....	20
Figura 1.4 Fases do processo de temperagem do chocolate	29
Figura 1.5 Tortas fabricadas na Dan Cake (Portugal) S.A.	31
Figura 1.6 Fluxograma do processo de fabrico das tortas.	33
Figura 1.7 Bolos fabricados na Dan Cake (Portugal) S.A.....	40
Figura 1.8 Fluxograma do Processo de fabrico dos bolos.....	42
Figura 3.1. Resultados: Densidade da massa escura.	58
Figura 3.2. Resultados: Peso da massa escura.....	59
Figura 3.3. Resultados: Densidade do Creme	60
Figura 3.4. Resultados: Peso do Creme.....	61
Figura 3.5. Resultados: Humidades.....	62
Figura 3.6. Resultados: Temperatura da massa.....	64
Figura 3.7. Resultados: Densidade da massa	64
Figura 3.8. Resultados: Peso da massa crua.....	65
Figura 3.9. Resultados: Peso Final dos Bolos	67
Figura 3.10 Resultados: Humidade	68

Lista de Tabelas

Tabela 1.1. Teor percentual médio de ácidos gordos presentes nos diferentes óleos vegetais....	24
Tabela 1.2. Principais ácidos gordos presentes nos óleos	24
Tabela 1.3 Controlos efectuados no processo produtivo da torta de cobertura de chocolate.....	37
Tabela 1.4. Controlos efectuados no processo produtivo do bolo <i>Luxury</i>	46

Listas de Abreviaturas e Siglas

a_w - Atividade da água

BPF- Boas Práticas de Fabrico

BPH- Boas Práticas de Higiene

BRC - *British Retail Consortium*

CO₂- Dióxido de Carbono

HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Points* (Análise de perigos e Controlo de pontos críticos)

IFS- *International Food Standard*

INE – Instituto Nacional de Estatística

ISO – *International Organization for Standardization*

PCC- Ponto Critico de Controlo

PIE – Plano de inspeção e ensaio

S.A. – Sociedade Anónima

Capítulo 1.

Introdução

1. Introdução

As indústrias agroalimentares, segundo dados estatísticos recentes do INE, representam 16% das indústrias transformadoras em Portugal ^[1] sendo considerado o setor que mais contribui para a economia Portuguesa e Europeia, tendo em conta o volume de negócios (cerca de 14 mil milhões de euros) ou o número de trabalhadores, que corresponde ao total de 105 mil trabalhadores ^[2], num Universo de mais de 10.500 empresas ^[3].

A crescente urbanização e a entrada da mulher no mercado de trabalho, que conduziu à diminuição do tempo disponível para a confeção dos alimentos, levaram a que os consumidores começassem a exigir às indústrias alimentares um maior esforço na produção de alimentos com qualidade, com elevado valor nutritivo e de fácil preparação ^[4].

Neste sentido, a indústria alimentar respondeu através da produção de alimentos adaptados e que correspondessem às novas exigências e limitações de tempo deste mesmo consumidor e, simultaneamente, adaptou a produção a alimentos mais sofisticados na sua composição. Assistimos, assim, a uma rápida transformação da indústria alimentar nos últimos anos, que se deveu não só às alterações dos gostos e vivências dos consumidores, mas também aos desafios da globalização e aumento da concorrência, beneficiando, por outro lado das inovações e avanços da tecnologia ^[5].

As indústrias alimentares, para assegurarem a sua sobrevivência, produzem produtos que, sem alterar a qualidade dos vários alimentos utilizados, têm como objetivo a diminuição dos custos de produção, permitindo que se mantenha competitiva ^[6]. Contudo, podem surgir diferentes fatores que influenciarão a produtividade: capital disponível, escassez de recursos ou avarias tecnológicas ^[6]. Simultaneamente, as perdas na produção representam desperdício e consequentemente aumento dos custos de produção, que devem ser minimizados pela empresa.

Neste sentido, poder-se-á aferir que a produção, e no limite a potencialização da indústria, se encontram dependentes dos seguintes fatores: características e formulação do produto; planeamento e controlo do processo de produção; manutenção de equipamentos e das próprias instalações ^[7].

Outra das preocupações das indústrias alimentares é a Segurança e Qualidade Alimentar. A Segurança passa por garantir que os alimentos possuem inoquidade, ou seja, que estejam isentos de qualquer tipo de risco que poderá ser prejudicial à saúde do consumidor, quer este seja físico,

químico ou biológico. Por esse motivo, a Qualidade Alimentar não pode ser dissociada da Segurança. A Qualidade Alimentar, representa o conjunto de atributos ou características de um alimento que o tornam eleito por parte do consumidor e que o distingue dos produtos concorrenciais. Um alimento que meramente se apresente seguro ou inócuo, se não tiver um sabor adequado e não responder às qualidades nutricionais, de embalagem, conservação, ou outras que dele espera o consumidor, dificilmente terá a preferência deste último. Desta forma há que promover alimentos garantindo a Segurança e a Qualidade, para que a oferta do mercado corresponda às expectativas, escolhas e preferências dos consumidores ^[5]. Apesar desta distinção, os princípios e práticas exigidas ao nível da segurança alimentar estão, na maioria dos casos, integrados nos referenciais de certificação. É, portanto, expectável que uma empresa alimentar tenha o sistema de HACCP, sistema de Segurança Alimentar de carácter preventivo, como parte integrante do seu sistema de gestão da qualidade ^[8].

Na produção de produtos de pasteleria embalada, as etapas de processamento devem ser rigorosamente controladas, para se obterem produtos de qualidade com baixo custo. A qualidade de um bolo, ou torta, está relacionada com o sabor, a textura, a aparência e outros fatores que dependem das interações entre vários ingredientes e condições de processamento ^[9]. A pasteleria embalada, como alimento industrializado que é, torna-se cada vez mais um recurso fácil, prático e acima de tudo muito apreciável pelo consumidor.

Não existem dados estatísticos oficiais acerca deste sector em Portugal mas, a avaliar pelo período em que as principais representantes se instalaram em Portugal (Dan Cake, Panrico, Cuétara, entre outras), foi nas décadas de 70 e 80 que este tipo de produtos começou a ganhar maior relevância para os consumidores portugueses ^[10].

Esta dissertação tem como base o estágio realizado na empresa Dan Cake (Portugal) S.A, e que, no essencial, teve como intuito o controlo de duas linhas de produção, de tortas e bolos, englobando todos os controlos efetuados em produção por etapas – amassagem, formação e cozedura, recheio / cobertura e embalagem, incluindo o controlo de pesos de massa e produto final, densidades, pesos de doce, cremes, decoração, cobertura, percentagem de humidades, entre outros. Neste sentido, foi possível compreender a forma de como todas estas interações evoluem e interferem com a qualidade do produto, através do acompanhamento incisivo de todo o processo produtivo e análise dos fatores que influenciam a produtividade e a qualidade final do produto, segundo uma perspetiva de otimização.

1.1. Descrição da empresa

A Dan Cake (Portugal) S.A, é uma empresa portuguesa, especializada em produtos de pastelaria embalada, conhecida nacional e internacionalmente pela sua oferta de bolos e produtos de pastelaria de conservação. Foi fundada em 1978, na Póvoa de Santa Iria, arrancando com a primeira linha de Tortas em Portugal. Com o desenvolvimento de novos produtos, e com a crescente produtividade, rapidamente avançou com a inauguração de uma nova unidade fabril em Coimbra, em 1982, tendo ainda implementado as linhas de queques e pipocas. Em 1984, ainda em Coimbra, iniciou-se a produção de bolachas Butter Cookies. Para se manter atual, as instalações fabris foram renovadas, em 1993, na Póvoa de Santa Iria e, em 1995, em Coimbra.

Ainda este ano (i.é., em 2012) iniciou-se a construção de uma terceira fábrica na Índia, em regime de *joint-venture* com o grupo Phadnis, que se intitulará Danesita Phadnis Food Industries. Terá a capacidade para produzir 10 toneladas de bolos e biscoitos diariamente e estima-se que representará cerca de 1,5 mil milhões de euros para o mercado indiano. A escolha da Índia deveu-se aos menores custos de produção e ao acesso facilitado aos mercados da Ásia e África.

A Dan cake (Portugal) S.A. por ser uma Sociedade Anónima, tem uma responsabilidade limitada ao valor das ações subscritas. O número mínimo de sócios, vulgarmente designados por acionistas, é cinco, não sendo admitidos sócios de indústria ^[11]. O capital social não pode ser inferior a 50.000 euros divididos em ações públicas ou particulares de igual valor nominal ^[12].

O portfólio de produtos da Dan Cake (Portugal) S.A., estende-se por uma variedade de tortas e bolos familiares, bolachas, biscoitos, madalenas e queques, *croissants*, tostas, aperitivos, palitos e folhados. Tanto o investimento tecnológico como o aumento da oferta de produtos têm sido os principais focos da empresa, para corresponder às necessidades e desejos do consumidor. A Dan Cake (Portugal) S.A tem otimizado os seus produtos para contribuir para um estilo de vida mais equilibrado, com a redução de açúcares, gorduras e sal em produtos já existentes e com o lançamento de novos *snacks* (i.é., aperitivo) mais saudáveis, tendo apostado numa postura mais dinâmica e pró – ativa no mercado nacional.

A Dan Cake (Portugal) S.A tem uma marca para exportação designada no mercado por Danesita. Esta marca é exportada para cerca de 80 países, e para 2012 foi delineado o objetivo de entrada em doze novos países. Além dos países da Comunidade Europeia, está presente na Ásia, Nova Zelândia, Estados Unidos, Brasil, Cabo Verde, Angola, entre outros. A Dan Cake (Portugal) S.A. aposta, assim, na conquista de novos mercados e na solidificação da sua presença nos mercados habituais. A exportação é responsável por 75% do volume de produção de 45.000 toneladas por ano da Dan Cake (Portugal) S.A.

Para assegurar a produção e funcionamento da empresa, a Dan Cake (Portugal) S.A. conta com a colaboração de 600 colaboradores, sendo que destes 225 estão ligados à produção na unidade fabril em Lisboa, dos quais 48 são trabalhadores temporários. Para o bom funcionamento da sua atividade, a Dan Cake (Portugal) S.A. aposta na formação contínua dos seus trabalhadores.

A produção é diária durante cinco dias por semana, de segunda-feira a sexta-feira. As encomendas são analisadas e transmitidas à produção mediante ordens de produção, produzindo-se as quantidades necessárias para corresponder às encomendas dos clientes e uma parte para manter em *stock* (i.é., produto armazenado).

Para garantir a máxima segurança e qualidade, a Dan Cake (Portugal) S.A. realiza análises físico-químicas e microbiológicas a todos os produtos acabados, bem como a todas as matérias-primas e embalagens, segundo um plano de inspeção e ensaio (PIE).

1.1.1. Organização da empresa

Desde o início da sua atividade que a Dan Cake (Portugal) S.A é assegurada por uma gestão familiar. A empresa tem evoluído ao longo dos tempos, possuindo uma equipa multidisciplinar, de forma a garantir uma resposta eficiente às necessidades dos seus clientes, apresentando para o efeito uma organização estruturada (**Figura 1.1**).

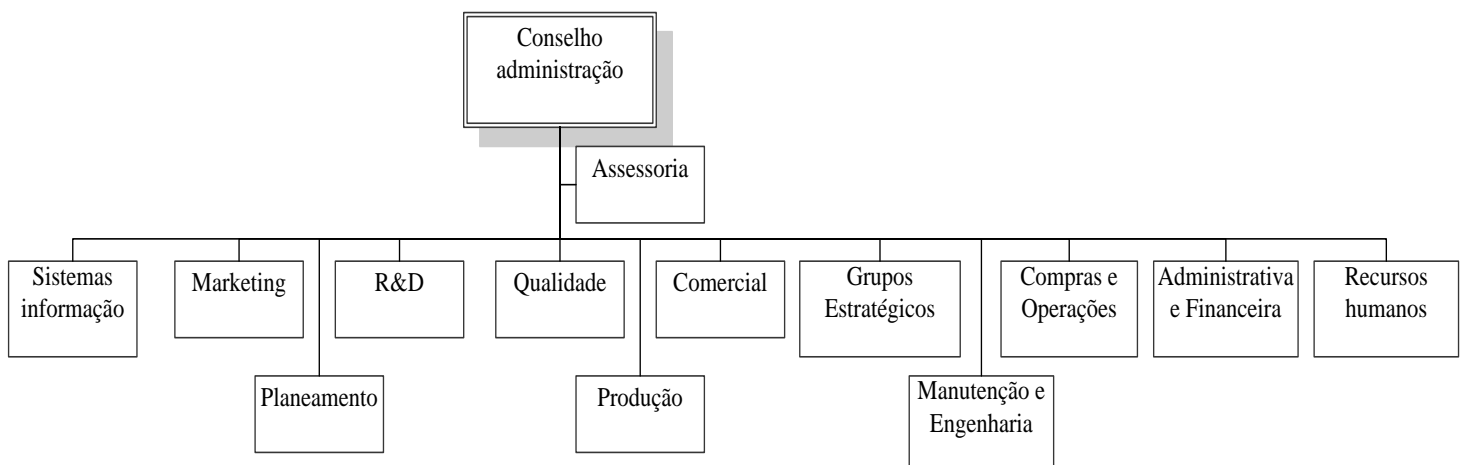


Figura 1.1 Organograma da Empresa (Dan Cake, 2012).

1.1.2. Comercialização

Nos últimos cinco anos a Dan Cake (Portugal) S.A. faturou cerca de 55 milhões de euros. É considerado um dos maiores fabricantes de biscoitos de manteiga a nível mundial e lidera, de forma destacada, o mercado de bolos embalados em Portugal, em segmentos específicos como as tortas, possui uma quota de mercado de mais de 70%.

Os produtos mais vendidos a nível nacional e com grande expressão ao nível das exportações são as Tostas de Luxo, *Butter Cookies* e *American Cookies*. Contudo, os produtos de referência da marca Dan Cake (Portugal) S.A. continuam a ser as tortas e bolos.

O volume de vendas é maior nos países da Europa (**Figura 1.2.**), sendo que a Espanha, França, Alemanha, Bélgica e Itália lideram os países de exportação dos produtos Danesita.

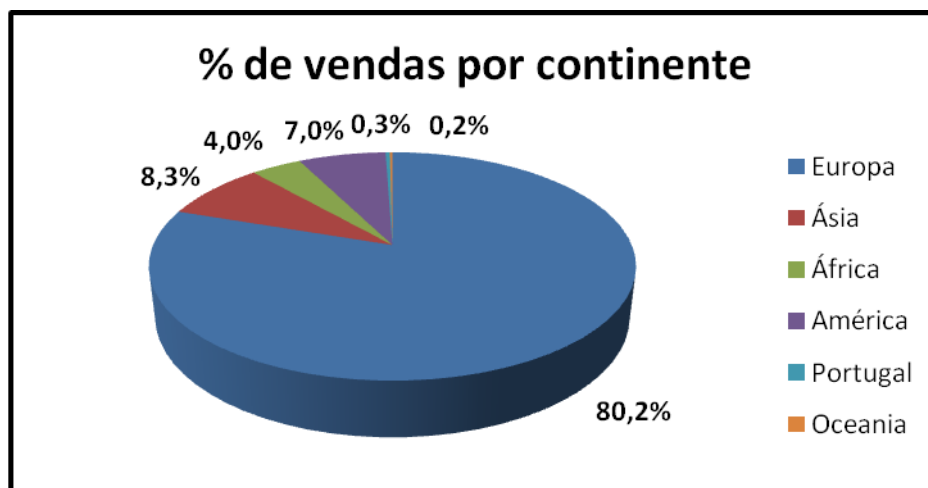


Figura 1.2 Percentagem de vendas, em 2011, por Continente da Dan Cake (Portugal) S.A..

1.1.3. Certificação

Para assegurar a qualidade dos seus produtos, a Dan Cake (Portugal) S.A possui certificação com ‘Nível Superior’ pelo *British Retail Consortium* (BRC) e *International Food Standard* (IFS), desde 2005, sendo que em 2009 a entidade APCER assegurou a sua versão 5. Estas certificações não são uma exigência legal, contudo são necessárias para a entrada no mercado internacional, aumentam a competitividade (tanto no mercado nacional como internacional) e a confiança nos produtos por parte dos clientes e consumidores.

O **referencial BRC- *British Retail Consortium*** entrou em vigor em 1998 e pretende assegurar que os critérios da qualidade e segurança, necessários para que uma empresa possa fornecer produtos alimentares ao Reino Unido, são cumpridos. Esta certificação pressupõe a adoção e implementação da metodologia HACCP, a existência de um Sistema de Gestão da Qualidade documentado e eficaz e o controlo das condições ambientais das instalações, do produto, processo e pessoas. A adoção deste referencial de qualidade traz às empresas alguns benefícios, destacando-se: redução significativa do número de auditorias de clientes e custos associados; evidenciar ao cliente que estão a seguir um Sistema Gestão Qualidade; vigilância constante e acompanhamento das ações corretivas, assegurando uma melhoria contínua; aumento da confiança dos clientes na segurança e qualidade dos produtos adquiridos ^[13].

O **referencial IFS - *International Food Standard*** foi criado em 2002 pela reação da Alemanha e da França às sucessivas crises de segurança alimentar. Baseado na ISO 9001, e no HACCP, está direcionado para as empresas agro-industriais, fornecedoras de marcas próprias que exportam para o mercado alemão e francês. O referencial IFS comprova o compromisso da empresa com a segurança, a qualidade e a rastreabilidade dos alimentos. Adotar o referencial IFS traz diversos benefícios tais como: garantir a transparência em toda a cadeia de fornecimento; poupar custos e tempo para as empresas e os retalhistas; fornecer evidência de compromisso com a segurança alimentar e, em caso de incidente, servir de defesa legal ^[14].

1.1.4. Classificação da tipologia de produção

É fundamental que as indústrias estejam classificadas segundo a sua tipologia de produção uma vez que irá condicionar a escolha dos métodos de gestão da produção mais convenientes.

As empresas são classificadas em função de diferentes critérios, que podem ser: as quantidades fabricadas e grau de repetitividade, a organização dos fluxos de produção e o relacionamento com os clientes ^[6].

- **Classificação consoante as quantidades fabricadas e o grau de repetitividade**

A classificação por quantidade fabricada e repetitividade considera, no essencial, três grandes tipos de produção: unitária, por lotes e em massa; podendo ser com repetitividade ou não ^[15].

No caso da Dan Cake (Portugal) S.A. estamos perante uma tipologia de produção em massa, uma vez que na mesma linha de produção se produz, uma reduzida variedade de artigos, em grandes quantidades.

- **Classificação em função do fluxo de produção**

A classificação em função do fluxo de produção engloba três ambientes produtivos: produção contínua (*flow shop*), descontínua (*job shop*) e por projeto.

As linhas de produção da Dan Cake (Portugal) S.A. podem ser classificadas como produção contínua (ou de *flow shop*), uma vez que produz um volume elevado de produtos em linhas de produção específicas, com pouca flexibilidade e um grau elevado de automatização.

- **Classificação em função do relacionamento com os clientes**

A classificação em função do relacionamento com os clientes engloba: a comercialização a partir do *stock* (i.é., produto armazenado), produção por encomenda e montagem por encomenda.

Na Dan Cake (Portugal) S.A., produz-se, maioritariamente, com base nas encomendas dos clientes, no entanto, também se produz de forma a manter um nível de *stock* (i.é., produto armazenado) adequado. Na receção das encomendas começa-se por fazer o agrupamento dos produtos e o planeamento, realizam-se as ordens de fabrico após verificação do *stock* (i.é., produto armazenado) existente, e posteriormente indicar-se-á quanto será necessário produzir e quando. Os produtos com um prazo de validade pequeno (i.é., até quatro meses), como é o caso das tortas e bolos, têm um nível de *stock* (i.é., produto armazenado) baixo.

1.2. A Indústria Alimentar

Até à década de 70, a produção das indústrias alimentares era assegurada por operários especialistas e acostumados à sua própria tarefa. Este tipo de gestão não proporcionava ao operador a compreensão de toda a cadeia de produção, verificando-se que o número de produtos com defeito era muito elevado, por motivos de ignorância, negligência ou por incompreensão

por parte dos operários. A partir desta década, com o aumento da pressão concorrencial, surgiu a Gestão da Produção, iniciando-se o planeamento das atividades, da organização interna e da adequação do fator humano. Este tipo de gestão pretendeu aumentar a fiabilidade e a flexibilidade da empresa, diminuir os prazos de entrega e de custos, e aumentar a motivação do pessoal e a qualidade dos produtos de modo a satisfazer os clientes ^[4].

Neste sentido, a Gestão da Produção denota uma preocupação crescente, principalmente, com os seguintes assuntos ^[4]:

- Organizar e planear a produção, tendo em conta a procura e a competitividade;
- Desenvolver e melhorar os produtos;
- Melhorar os sistemas de produção e fluxos produtivos;
- Estudar os tempos de produção;
- Garantir a diminuição dos prazos de entrega;
- Aumentar a fiabilidade dos processos;
- Controlar todo o processo;
- Diminuir os custos de produção;
- Aumentar a motivação do pessoal e a integração na empresa.

O Planeamento e o Controlo de Produção podem ser considerados o núcleo de todo o sistema de Gestão de Produção. O Planeamento define o plano de produção, decidindo quais os produtos que serão produzidos, quando serão efectuados e quanto de cada um será obtido. Este plano permite, no essencial, a orientação do tempo de trabalho necessário para obter o retorno económico esperado, tendo em conta a disponibilidade de recursos, sejam estes humanos, materiais ou de capital ^[4]. O controlo de produção mede, por outro lado, o desempenho e a capacidade da produção e corrige a sua *performance* (i.é., eficiência), tendo em vista a qualidade e a melhoria contínua dos processos ^[16;17].

Neste contexto, a Dan Cake (Portugal) S.A. está alinhada em diversos pilares para assegurar que os requisitos estabelecidos tanto a nível legal (peso, rotulagem, tempo de vida do produto, entre outros), como de satisfação do consumidor (propriedades sensoriais, físico-químicas e reológicas), estão reflectidos em todos os seus produtos acabados. De destacar os seguintes pilares:

- Matérias-primas e fornecedores – Certifica-se que as matérias-primas possuem qualidade de forma a assegurar que o produto acabado contém a qualidade e segurança necessária. Para isto, estabelece com os fornecedores determinadas especificações, bem como métodos de análise confiáveis.

- Infraestrutura e ambiente de trabalho – Engloba as Boas Práticas de Fabrico e instalações adequadas para assegurar uma produção isenta de fontes de contaminação. Possui equipamentos constituídos por materiais inertes e instalações que não favorecem a entrada e crescimento de contaminações.
- Manutenção – Estabelece um programa de manutenção curativo, registos de ocorrências e ações tomadas.
- Calibração – Garante a verificação e calibração dos equipamentos para garantir resultados confiáveis de medição.
- Controlo de pragas – Implementa medidas de controlo para evitar o acesso de pragas das áreas externas e internas, principalmente nos locais de produção e armazenamento.
- Controlo de contaminantes – Implementa medidas de controlo para o tratamento de resíduos, controlo de contaminações cruzadas por alergénicos, controlo de vidros e plásticos, através de verificações e registos de ocorrência.
- Rastreabilidade – Garante o conhecimento e controlo adequado de todo o processo, desde as matérias-primas até ao destino do produto acabado. A conservação de amostras do produto acabado (*shelf-life*) tem elevada importância no caso de não conformidades identificadas no pós-venda.
- Controlos do processo - Todos os parâmetros do processo são rigorosamente controlados e monitorizados. O controlo sistemático e preventivo permite a rápida ação, segregando os produtos não conformes, minimizando perdas e evitando retrabalho.

Nenhum destes elementos da gestão é totalmente independente e o não cumprimento de um deles pode comprometer a capacidade de produção e o fornecimento de um produto na qualidade e inocuidade. A gestão das indústrias alimentares deve assegurar que somente produtos seguros, e dentro do padrão especificado de qualidade, alcançam o mercado ^[18].

1.2.1. Fatores que influenciam a produção

A Dan Cake (Portugal) S.A., bem como todas as outras indústrias alimentares, estão sujeitas a diversos fatores que podem comprometer o bom funcionamento e o arranque das linhas de produção, bem como alterar as características desejadas dos produtos acabados. Alguns exemplos disso são ^[6].

- Matérias-primas perecíveis devem ser encomendadas nas quantidades certas e no tempo em que se deseja fazer a produção, evitando *stocks* (i.é., produto armazenado) e desperdícios;

- Matéria-prima de má qualidade originará um produto final de má qualidade;
- Atrasos na entrega de matérias-primas durante o processo de produção, afetam o cumprimento das encomendas e o sistema de escoamento do produto final;
- Falta de matéria-prima necessária para a produção, devido a uma má gestão de planejamento de produção ou falta de capital;
- Elevado tempo de mudança de equipamentos pode influenciar negativamente o fluxo diário de produção;
- Avarias nos equipamentos, devendo ser assegurado uma manutenção preventiva, para que não ocorram avarias de maiores dimensões durante a produção;
- Operações não executadas ou mal realizadas, originando um produto final diferente das especificações do produto acabado;
- Falta de conhecimentos e sensibilidade por parte dos colaboradores para a produção de produtos com qualidade;

Quando estes fatores se manifestam usualmente, os desperdícios tendem a aumentar, e com eles, maiores serão os custos e menor a eficácia da produção ^[6]. Neste sentido, a gestão da produção deve atuar nestes fatores para que a eficácia da produção não seja comprometida.

1.2.2. Manutenção

A manutenção, juntamente com a produção, são duas áreas essenciais ao processo produtivo de uma empresa. Estas duas áreas, embora distintas, estão, portanto, estritamente interligadas ^[17].

A Produção tem como objetivo desenvolver os bens, ou serviços, dentro de determinadas especificações técnicas, adicionando valor durante todo o processo de transformação. Por seu lado, a manutenção tem o objetivo específico de manter, ou repor, os equipamentos em funcionamento, tendo como foco um elevado nível de eficiência produtiva, a par de um baixo custo. Assim, tem como missão realizar todas as tarefas necessárias para que os equipamentos sejam mantidos, ou repostos, no “estado de novo”, adotando um sistema de produção nas melhores condições de segurança, qualidade e custos, a par da diminuição da produção de bens sem valor que são considerados desperdícios ^[17].

Neste sentido, até à década de 30, foram criadas equipas que efetuavam as reparações necessárias no menor tempo possível - manutenção corretiva. Contudo, a necessidade de uma maior rapidez de produção, e depois de se reconhecer que as falhas nos equipamentos

mecânicos se encontravam diretamente relacionadas com o tempo de utilização ou número de ciclos efetuados, conduziu à necessidade de evitar (e não só, de corrigir) os potenciais problemas surgindo, assim a manutenção preventiva ^[19].

Na Dan Cake (Portugal) S.A o Departamento de Manutenção é responsável pela manutenção curativa/corretiva e preventiva. A manutenção curativa baseia-se numa intervenção após a falha, ou desempenho abaixo do esperado, do equipamento, tendo como objetivo corrigi-lo e repor assim um funcionamento otimizado. Esta manutenção origina paragens e atrasos na produção ^[1], conduzindo a maiores custos associados às perdas de produção. A manutenção preventiva é feita com base num plano de manutenção, sendo a intervenção realizada e planeada com a antecedência necessária para evitar falhas no desempenho ^[7;20].

1.2.3. Qualidade e Segurança Alimentar

1.2.3.1 Segurança Alimentar

A qualidade e segurança alimentar são dois conceitos distintos mas estritamente correlacionados.

Os parâmetros que são ocultos aos consumidores encontram-se descritos nas normas e regulamentações oficiais e referem-se aos padrões microbiológicos, à ausência de substâncias nocivas e à sanidade do produto em geral, em suma, trata-se da qualidade intrínseca do produto. Relativamente a estes parâmetros, é relevante a aplicação de ferramentas de gestão da segurança, tais como as Boas Práticas de Fabrico (BPF), Boas Práticas de Higiene (BPH) e o sistema HACCP ^[21].

A Segurança Alimentar é uma preocupação global, uma vez que crises passadas demonstraram que um fraco controlo pode provocar um impacto grave no nosso dia-a-dia e levar empresas conceituadas e bem-sucedidas ao fracasso. Portanto, a Segurança Alimentar é a garantia de que os alimentos não afetarão negativamente o consumidor quando são preparados ou ingeridos de acordo com a sua utilização prevista ^[22].

Para garantir a segurança dos produtos fabricados, a Dan Cake (Portugal) S.A. possui o sistema HACCP. No essencial, trata-se de um sistema preventivo e pró-ativo que garante a segurança ao longo de toda a cadeia de produção, desde a matéria-prima ao produto final, através da identificação, avaliação e monitorização dos potenciais perigos (biológicos / microbiológicos, físicos ou químicos) que podem surgir de forma natural no alimento e

ambiente, ou sejam decorrentes de erros no processo de fabrico e que podem afectar, de forma significativa, a segurança do produto ou o processamento ^[23].

A aplicação deste sistema está dependente do cumprimento das Boas Práticas de Fabrico e de Higiene (i.é., pré-requisitos do sistema HACCP). Estes pré-requisitos são normas e procedimentos exigidos e voltados, principalmente, para o controlo do ambiente, do pessoal, das instalações, equipamentos e de contaminações cruzadas, para garantir a qualidade sanitária dos alimentos, evitando riscos na saúde humana ^[24].

1.2.3.2 Qualidade Alimentar

Um produto pode ser “perfeito” do ponto de vista da Segurança Alimentar, contudo o consumidor, a partir de sua percepção, não o aprecie e não deseje consumi-lo ^[22]. Desta forma, surge o conceito - Qualidade Alimentar, que inclui todos os parâmetros que não são ocultos (sabor, odor, aparência, forma, viscosidade, textura, entre outros) e que são fundamentais para a decisão de compra.

A Qualidade Alimentar é um termo subjetivo uma vez que é definida por meio de características ou atributos dependentes de interpretações pessoais. Estes atributos referem-se à qualidade extrínseca do produto, que além do produto propriamente dito, envolve também a embalagem, a orientação para o uso, a imagem, os serviços pós-venda e outras características associadas ao produto físico ^[24].

A qualidade de uma empresa passa pela sua capacitação para mobilizar, de uma forma eficiente, todos os recursos internos e externos, de forma a satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes e partes interessadas, melhorando continuamente a sua eficácia e eficiência, sendo que, investir na qualidade tem um sentido competitivo e comercial, devendo ser, por isso, parte integrante da estratégia das empresas ^[21].

Em consonância, para garantir a máxima qualidade, o caminho a seguir deve ser a atuação sobre as causas em vez de remediar os efeitos. Para isto, a gestão da qualidade deve impedir que o processo produtivo gere defeitos, sendo necessário, identificá-los, encontrar as suas causas e eliminá-las.

1.2.3.2.1 Tipos de qualidade

O conceito de Qualidade depende do referencial pelo qual é observado, sendo que cada enfoque aborda apenas um dos aspetos. Garvin (1992) sistematizou os enfoques existentes para a Qualidade em: transcendental, baseado no produto, no consumidor e na produção^[24].

- **Transcendental**

Nesta abordagem a qualidade é vista como uma “excelência nata”. O enfoque transcendental, defende a qualidade enquanto conceito associado a uma marca tradicional, reconhecida pela maioria dos consumidores, ou pela reputação do produto, que possui uma qualidade superior e excelência^[24]. Esta abordagem de qualidade dificilmente pode ser definida com precisão, uma vez que está associada a características que tornam o produto aceitável, não pela análise feita, mas pela prática, experiência e expectativas^[25].

- **Baseado no produto**

Nesta abordagem a qualidade é vista como uma variável objetiva e mensurável, sendo que se trata de um atributo intrínseco, não levando em consideração as preferências e gostos do consumidor^[24].

- **Baseado no consumidor**

A qualidade com base no consumidor está relacionada com a preferência deste, sendo, portanto considerado, que um produto possui elevada qualidade quando satisfaz as necessidades da maioria dos clientes^[24].

- **Baseado na produção**

A qualidade neste enfoque é definida de acordo com as especificações da produção, relacionando-se com o processo produtivo tendo em conta a eficiência técnica da produção^[24]. Esta abordagem possui limitações uma vez que não tem em conta os factores de mercado e de vendas dos seus produtos.

1.2.3.2.2 Gestão da qualidade

Garvin ^[24] considera que a gestão da qualidade evoluiu, ao longo deste século, em quatro etapas, denominadas de “eras” da qualidade e que são: a inspeção, o controlo estatístico da qualidade, a garantia da qualidade e a gestão da qualidade total ^[24].

No início do século XX, a qualidade baseava-se na **inspeção**, a gestão da qualidade voltava-se para o produto acabado, verificando e segregando as unidades não-conformes e tendo um enfoque meramente corretivo ^[26]. Inicialmente a responsabilidade pela inspeção era dos próprios operários, contudo, com uma quantidade elevada de produção defeituosa surgiram os inspetores da qualidade. Estes verificavam os produtos e faziam a separação entre os produtos defeituosos (i.é., não conformes) e os produtos não defeituosos (i.é., conformes), sem a preocupação com a análise das causas que conduziram aos defeitos nem com a consequente correção dos mesmos ^[26].

Até à década de 60, desenvolveram-se ferramentas estatísticas de amostragem e do controlo estatístico de processo, orientadas para o controlo da qualidade no processo, surgindo, assim, a era do **controlo estatístico da qualidade**. Inviabilizou-se a inspeção produto a produto, passando a ser utilizada a técnica da amostragem.

A terceira etapa da evolução da qualidade, **a garantia da qualidade**, surge na década de 60, quando a gestão da qualidade assumiu um papel proeminente na gestão da empresa. Deixa de ser apenas a aplicação de técnicas estatísticas para a prevenção e o controlo da qualidade, optando-se por uma garantia da qualidade em todas as áreas e atividades da empresa, tendo em vista a fiabilidade do processo. Os sistemas de garantia da qualidade procuram, assim, garantir a qualidade em todas as etapas do ciclo do produto, incorporando o desenvolvimento de novos produtos, a seleção de fornecedores e o atendimento aos clientes, além do controlo durante o processamento. Nesta época, assistiu-se ao emergir das primeiras normas da qualidade a nível internacional, apontando-se a título de exemplo, a série ISO 9000, em 1987.

A quarta etapa da evolução da qualidade, **a gestão da qualidade total**, emerge no final dos anos 80 e início dos anos 90. A gestão da qualidade passou a ter uma dimensão estratégica. Para além da importância de obter produtos com base nas especificações estabelecidas, tornou-se relevante a satisfação e o atendimento das necessidades dos clientes. Para isto surgiram novas atividades, que servem como fonte de informação do mercado, tais como, pesquisa de mercado para avaliação da qualidade; análise dos produtos concorrentes; avaliação dos atributos que os consumidores utilizam para afirmarem que um produto é de melhor qualidade que o outro; e

análises das reclamações dos consumidores. O objetivo passou a ser a melhoria contínua da qualidade, com o envolvimento da gerência, dos funcionários, e da organização em geral ^[24].

Neste enquadramento, a Dan Cake (Portugal) S.A, garante a qualidade dos seus produtos e processos através da aplicação da certificação BRC e IFS, do envolvimento da gestão de topo, da autonomia dos colaboradores, da utilização de ferramentas estatísticas para controlo da variabilidade e ênfase no cliente, pela realização e análise de relatórios de ocorrência sempre que ocorrem não conformidades bem como da realização de planos de acções corretivas (PAC), da análise de reclamações, auditorias internas e externas e ainda análises laboratoriais.

1.3. Pastelaria Industrial e a Dan Cake

1.3.1. História da Pastelaria

Desde tempos imemoriais, que os bolos fazem parte da dieta habitual do ser humano. De facto, um dos primeiros alimentos que o mesmo preparou, juntamente com o pão e as bolachas, foram os bolos. Estes produtos alimentares evoluíram até hoje, podendo considerar-se que mundialmente (quase) a totalidade da população os consome.

Devido ao sabor agradável, e às suas propriedades energéticas, o bolo foi adotado pelos povos da antiguidade como elemento das refeições festivas, domésticas ou sacrificiais ^[27].

A pastelaria é uma arte que surgiu na Grécia, com a preparação de doces produzidos apenas com farinha, mel, frutos secos e por vezes com pimenta e vinho ^[28]. Contudo, muitos defendem que foram os Romanos os pioneiros na confeção de bolos e tortas, por conhecerem a técnica de fermentação, com farinha, aveia, vinho e até creme de leite ^[29].

Na Península Ibérica em geral e, em particular, na região geográfica actualmente ocupada por Portugal, supõe-se que a produção destes alimentos começou aproximadamente à 2800 anos, com a criação de bolos à base de farinha de bolota e mel. A confeção de doces ocorria somente em épocas de festa, porém, com a chegada dos Romanos, à cerca de 1800 anos, os doces passaram a ser vendidos nas ruas e praças das cidades, produzidos, com farinhas de cereais e, excepcionalmente, com açúcar (unicamente para consumo em casa da nobreza). Nesta época, os bolos faziam parte quase exclusivamente da vida de nobres porque os ingredientes eram escassos e muito dispendiosos. O processo de confeção era muito exigente, a produção de um bolo exigia o trabalho de vários empregados, o açúcar tinha a forma de um grande torrão, que

devia ser cortado, sovado e peneirado; a manteiga, em geral rançosa, era previamente lavada com água de rosas; as frutas eram secas e picadas; os ovos eram batidos à mão; o fermento, levedura de cerveja, devia ser cultivado, e reativado, tudo de forma natural. Pronta a massa, era necessário controlar os fornos a lenha, muito diferentes dos atuais. Com o final do Império Romano os doces passaram a ser confeccionados nos mosteiros e conventos.

No norte de Portugal, a importação do açúcar de cana a partir da Ilha da Madeira em 1430 e mais tarde do Brasil em 1530, possibilitou a generalização, a todas as faixas sociais, da utilização do açúcar na Pastelaria. Todavia, os conventos continuaram a ser, até meados de século XIX, os principais centros de confeção de pastelaria em Portugal. No final do século XIX, algumas famílias especializaram-se na confeção de determinados doces, cujas receitas provinham de gerações em gerações, surgindo assim “os Doces Regionais”^[27].

Com a evolução dos hábitos alimentares, houve a necessidade de industrializar o fabrico destes bolos e, por isso, após 1945, surgiram as pastelarias industriais, desenvolvidas com a moda citadina dos estabelecimentos hoteleiros, e com o aumento do nível de vida das populações urbanas.

Ao longo dos anos verificou-se a evolução do processo de fabrico bem como da diversidade existente de bolos, essencialmente devido às exigências por parte dos consumidores e da concorrência do mercado, que exige que as indústrias apresentem produtos de melhor qualidade e com melhores preços^[30]. A exigência de uma maior qualidade levou ao desenvolvimento do sector da pastelaria ao nível de equipamentos e utensílios, e à adoção de normas de boas práticas de higiene e fabrico, para conseguir competir com a concorrência do mercado^[30].

1.3.2. Matéria-prima base utilizada em pastelaria industrial

Para obter um produto acabado com qualidade é primordial usar matéria-prima também de qualidade. A produção deve garantir que a matéria-prima satisfaz sempre as exigências relacionadas com o valor nutricional e a respetiva sanidade. Caso a matéria-prima contenha além da sua microflora natural, outro tipo de microrganismos que tenham surgido durante a sua produção, estarão a comprometer a qualidade e segurança do produto final. Neste sentido, os fornecedores devem garantir que as matérias-primas fornecidas são isentas de microrganismos patogénicos, que provocam diferentes doenças se estiverem presentes em quantidade suficiente.

Deste modo, toda a matéria-prima usada deverá ser isenta de qualquer tipo de contaminação física, química ou microbiológica, devendo os fornecedores facultar certificados e análises

(realizadas periodicamente) atestando a qualidade e segurança das mesmas, bem como, permitir verificar que todas as especificações são cumpridas.

De seguida, são apresentadas as principais matérias-primas dos bolos e tortas, a sua importância para a obtenção do produto final, bem como as análises realizadas para garantir a qualidade exigida na receção por parte dos colaboradores da Dan Cake (Portugal) S.A..

- **Farinha trigo**

Segundo a Portaria 254/2003, de 19 Março, “a farinha é o produto resultante dos grãos de um ou mais cereais, maduros, são, não germinados e isentos de impurezas, bem como da sua mistura”^[10].

Existem dois tipos de farinha: a “farinha fraca” e a “farinha forte”. Para a produção de bolos recorre-se à utilização de “farinha fraca”, produzida a partir do trigo mole (*Tricum aestivum* L.). Este tipo de farinha possui um baixo conteúdo em amido e, conseqüentemente, uma fraca absorção de água e viscosidade, obtendo uma textura fina^[10].

Para o fabrico de bolos, a farinha de trigo é a principal matéria-prima, com uma percentagem compreendida entre 50 - 60% do total da massa, uma vez que possui duas proteínas solúveis com capacidade de sofrer hidratação. Estas proteínas - a gliadina e a glutenina- em contato com a água, e por ação mecânica, formam o glúten^[31].

O glúten não se encontra diretamente no grão de trigo, é uma cadeia elástica e flexível que dá estrutura à massa, devido aos gases libertados que provocam o seu crescimento. O conteúdo de proteínas na farinha afeta diretamente a formação de glúten e, conseqüentemente, a força da massa. A gluteína contribui para a extensibilidade, força e firmeza da massa, enquanto que a gliadina é mole e fluida, contribuindo para a coesão e elasticidade^[32].

O amido e o glúten são dois elementos da farinha que determinam o respetivo valor plástico. O glúten é elástico e oferece pouca resistência à extensão. Em contrapartida, o amido vai preencher a matriz de glúten, constituindo, com ele, o fundamento dos produtos fabricados^[30].

Durante a amassadura o amido absorve a água, provocando uma deformação nos grânulos da farinha, que é tanto maior quanto maior for a hidratação desta - este processo constitui a gelatinização do amido. O amido vai ser afetado pela atividade enzimática das α - e β -amílases. A α -amílase vai atuar durante a cozedura, quando a temperatura atinge os 55°C, provocando a transformação parcial do amido em dextrinas, modificando assim a consistência da massa.

Paralelamente, a β -amílase provoca uma libertação lenta e progressiva da maltose a partir do amido ^[30].

A estabilidade da farinha durante o seu armazenamento deve-se essencialmente à sua humidade. A humidade máxima das farinhas, permitida pela legislação nacional (Portaria nº 254/2003 de 19 de Março), é de 14,5% (**Figura 1.3**), sendo este um parâmetro de controlo de qualidade efetuado pelo laboratório da Dan Cake (Portugal) S.A.. Caso a humidade seja superior a 16%, ocorre a formação de grânulos, que irão dificultar o seu manuseamento na amassadura, podendo inutilizar a farinha. Pelo contrário, se a humidade for inferior a 12%, é vantajoso, não só porque favorece a respetiva conservação, como também porque favorece o fabrico dos produtos desejados. O teor em matérias minerais é ainda uma medida do grau de pureza da farinha, quando apresenta baixa percentagem de cinzas tem um grau de pureza elevado ^[10].

Tipos de farinha	Humidade (percentagem máxima)	Acidez (°) (g/100 g máximo)	Cinza total (percentagem limite)	Cinza insolúvel (°) (percentagem máxima)	Glúten seco (°) (percentagem mínima)
Farinhas de trigo:					
Tipo 45	14,5	0,120	0,49	Vestígios	8
Tipo 55	14,5	0,120	0,50-0,60	Vestígios	8
Tipo 65	14,5	0,120	0,61-0,75	0,02	8
Tipo 80	14,5	0,120	0,76-0,90	0,02	8
Tipo 110	14,5	0,120	0,91-1,20	0,04	8
Tipo 150	14,5	0,120	1,21-2,00	0,06	7

Figura 1.3 Características analíticas dos diferentes tipos de farinha

(Fonte: Portaria n.º254/2003 de 19 de Março ^[33])

O armazenamento das farinhas requer a observância de alguns parâmetros que devem ser adotados para uma conservação eficiente. O armazenamento deve ser feito em silos metálicos, ou em cimento, pois diminuem, ou eliminam, as variações de humidade atmosférica, temperatura e riscos de ataque por parte de roedores ou insetos. Deve ser ainda feito o arejamento das farinhas, passando-as de um silo para o outro, ou mesmo, tendo uma janela posta ao sol. A temperatura dos silos deve estar compreendida entre os 15 - 18°C ^[30].

○ **Amidos**

O amido é um polímero de D-glucose com elevado peso molecular.

O amido de milho é extraído da cariópse do milho e separado dos seus outros constituintes – proteína (glúten), gordura e fibra – por um processo conhecido como moagem húmida. Este procedimento envolve uma série de etapas simples de separação física (moagem, crivagem, centrifugação) em meio aquoso. Após secagem, obtém-se um pó fino, ligeiramente amarelado, insípido e insolúvel em água fria ^[34].

O amido presente na farinha, ou adicionado separadamente, dissolve-se a quente em água, que provoca o inchaço e a absorção da água existente, formando um gel que pode ser mais ou menos viscoso, sabendo-se que o aumento da viscosidade aumentará também a estabilidade da emulsão da massa ^[30].

Tecnologicamente pode funcionar como corretor de farinhas, emulsionante e espessante de cremes ou substância de enchimento, uma vez que possui a capacidade de reter a água ^[10]. Os bolos possuem água suficiente para gelatinizar o amido, que irá formar uma matriz onde as bolhas de ar são presas. O tempo de gelatinização dos amidos é importante para formar a estrutura celular apropriada e o desenvolvimento do miolo no produto final. Se a gelatinização ocorrer muito rapidamente, o volume do bolo será muito baixo e as bordas podem desenvolver-se muito rapidamente, resultando um bolo que cresce muito na zona central. O volume do bolo também pode ser afetado se a gelatinização do amido for inibida ou ocorrer tardiamente, uma vez que as reações de fermentação iniciam-se sem a estrutura celular estar pronta para suportá-las. O bolo poderá crescer, mas irá posteriormente colapsar e encolher ^[35].

○ **Açúcares**

O açúcar é um produto alimentar cristalizável, de sabor doce, extraído principalmente da cana-de-açúcar ou beterraba. A sacarose é o principal açúcar utilizado na indústria alimentar, constituindo uma matéria-prima base para o fabrico de bolos.

Este produto confere aos bolos um sabor doce e cor dourada, tem importância nas características organolépticas e na conservação dos produtos pelo seu poder de reter humidade e melhora a estabilidade em relação à rancificação das gorduras uma vez que é um bom antioxidante ^[30]. Pode dissolver parcialmente os fios de glúten, tornando-os mais delicados, menos firmes e menos aderentes. Quando usado numa proporção excessiva (em relação ao teor da farinha), o efeito sobre o glúten é excessivo, produzindo-se um bolo com textura grosseira.

O açúcar é um produto que se conserva muito facilmente devido à baixa disponibilidade de água (a_w) e, conseqüentemente, pressão osmótica ^[10].

- **Matérias gordas**

As gorduras ou lípidos são substâncias naturais insolúveis em água, de origem animal ou vegetal, constituídas maioritariamente por triglicéridos, com ácidos gordos esterificados pelo glicerol. Podem classificar-se em lípidos simples, que são fundamentalmente os ácidos gordos, o glicerol e o colesterol, e os lípidos complexos, separados em 4 grupos: gorduras neutras e ceras; fosfolípidos, esteróis e lipoproteínas ^[30].

Os ácidos gordos podem ser classificados, segundo o comprimento da cadeia hidrocarbonada, em ácidos gordos de cadeia curta (4 a 6 átomos de carbono), de cadeia média (8 a 10 átomos de carbono) e de cadeia longa (12 ou mais átomos de carbono). Os átomos de carbono dos ácidos gordos podem estar unidos por ligações simples, ácidos gordos saturados, ou por ligações duplas, ácidos gordos monoinsaturados, se existir apenas uma dupla ligação, ou ácido gordo polinsaturado se existirem duas ou mais ligações duplas ^[36]. A sua composição química tem grande interesse, visto dependerem dela propriedades físicas essenciais, como a viscosidade, o ponto de fusão e a estabilidade térmica, permitindo assim prever o seu comportamento e manuseamento.

Gorduras animais, como a banha, o sebo comestível e a manteiga, são constituídas por triglicéridos, com um número de ligações simples (saturações) maiores do que de ligações duplas (insaturações), conferindo-lhes maior ponto de fusão (sólidos à temperatura ambiente). De forma análoga, os óleos por possuírem um número maior de insaturações, expressam um menor ponto de fusão (líquidos à temperatura ambiente) ^[37].

A dispersão das matérias gordas na massa de bolos evita que o glúten tome uma estrutura contínua, conferindo ao produto a sua textura e forma durante a cozedura, favorecendo, também, a incorporação de ar sob a forma de emulsão, que permite o desenvolvimento do produto. Contribuem ainda para o sabor e a cor e, devido ao seu elevado poder calorífico, podem acelerar a cozedura do produto ^[10]. Existem diversos fatores que influenciam a estabilidade das gorduras no produto fabricado, nomeadamente o: tipo de gordura utilizada, grau de saturação das gorduras, teor de humidade do produto, a temperatura de cozimento, a destruição total ou parcial dos antioxidantes, a utilização de leveduras químicas desfavoráveis e o arejamento do próprio produto ^[30].

O principal problema com as gorduras é a respetiva oxidação. A oxidação origina a formação de peróxidos instáveis que se decompõem em várias outras substâncias responsáveis pelo cheiro e sabor a ranço (i.é., aldeídos e cetonas). Um dos principais fatores que leva a este fenómeno é a respetiva estrutura molecular. As insaturações presentes na cadeia carbonada são alvo de ataques importantes dos agentes oxidantes, como radicais livres, enzimas e elementos metálicos, que atuam como catalisadores dos processos oxidativos e da foto-oxidação. Neste sentido, os óleos vegetais com um elevado teor de ácido linolénico ou linoleico (ácidos gordos insaturados), tendem a ser pouco resistentes à oxidação. Os óleos saturados (teores elevados em ácido esteárico ou palmítico) possuem uma viscosidade elevada e são mais resistentes [36].

O índice de peróxido é o teste mais utilizado para medir o estado de oxidação de óleos e gorduras uma vez que mede a quantidade de peróxido produzido [39]. Para a determinação, os óleos são dissolvidos em solução de ácido clorofórmio e ácido acético. Após a adição em excesso com iodeto de potássio, que reage com os peróxidos, o iodo é libertado. A solução é então titulada com uma solução padrão de tiossulfato de sódio, usando amido como indicador. O valor de peróxidos é então calculado.

As gorduras alteram-se com facilidade sendo necessário alguns cuidados na sua armazenagem, tais como: evitar a exposição à luz, e sobretudo dos raios solares, utilizando embalagens de alumínio e minimizando o contat com o ar, para evitar acontaminação por bactérias ou fungos [30].

Algumas das matérias gordas aplicadas nos bolos são a margarina de massas, óleo de girassol, óleo de palma e óleo de palmiste.

A margarina é uma emulsão cristalizada, envolvendo uma fase gorda e outra aquosa. Possui um valor mínimo de 80% de óleos vegetais, e máximo de 16% de água [38]. A margarina é indicada para a aplicação em bolos, doces e biscoitos, pois trará maior macieza no produto final.

Porque a margarina é uma emulsão de óleo em água, prevalecem restrições no desenvolvimento microbiano. No entanto, se as condições básicas de higiene das instalações, equipamentos e manipuladores não forem respeitadas e se a matéria-prima não estiver nas melhores condições microbiológicas, a margarina vai estar sujeita a alguma instabilidade microbiana. Se as temperaturas de armazenamento forem muito elevadas, e se as condições de higiene das embalagens e do processo de embalamento não forem respeitadas, pode ocorrer um desenvolvimento de bolores como *Aspergillus* spp., *Penicillium roqueforti* e *clostridium* spp.. [30].

O óleo de girassol destaca-se pelas suas excelentes características físico-químicas, pois possui uma relação adequada de ácidos gordos polinsaturados / saturados (65,3% e 11,6%, respetivamente) (**Tabela 1.1**), sendo o teor de polinsaturados constituído na sua totalidade pelo ácido linoleico – ácido gordo insaturado (90% do total dos ácidos gordos), portanto muito susceptível à oxidação.

Tabela 1.1. Teor percentual médio de ácidos gordos presentes nos diferentes óleos vegetais.

Óleo vegetal/gordura	Ácidos gordos saturados (%)	Ácidos gordos insaturados (%)	
		Monoinsaturados	Polinsaturados
Girassol	11,6	23,1	65,3
Palma	76,5	17,1	3,0

Tabela 1.2. Principais ácidos gordos presentes nos óleos.

Óleo vegetal/gordura	Principais ácidos gordos presentes (%)					
	(C12:0)	(C14:0)	(C16:0)	(C18:0)	(C18:2)	(C18:3)
	Laurico	Mirístico	Palmitico	Estearico	Linoleico	Linolenico
Girassol	-	-	-	23,1	65,1	0,2
Palma	44,7	-	32-45	17,1	2,9	0,1
Palmiste	47,7	16,2	9,2	2,1	1,4	-

(Adaptado de ^[40;41])

A Palma é a única oleaginosa da qual se pode extrair dois tipos diferentes de óleos bem distintos: da polpa (mesocárpio) extrai-se o óleo de Palma e da semente extrai-se o óleo de Palmiste ^[42].

Aproximadamente 98% do óleo de palma é constituído pelos triglicerídeos dos seguintes ácidos gordos: palmítico, esteárico, oleico e linoleico (**Tabela 1.2**), distinguindo-se dos outros óleos pelo elevado teor de ácido palmítico (ácido gordo saturado).

A estabilidade oxidativa deste óleo deve-se ao seu teor em antioxidantes naturais e à baixa percentagem de ácidos gordos insaturados [linolénico (< 0,5%) e ácido linoleico (aproximadamente 6-12%)] ^[43].

O uso de óleo de palmiste nos bolos ou bases de cremes é uma excelente alternativa, pois é resistente à oxidação, por possuir elevada percentagem de ácidos gordos saturados, possuindo assim uma alta durabilidade.

- **Fermento**

O fermento desencadeia a fermentação da massa, fazendo com que aumente e cresça, conferindo-lhe, após cozedura, uma estrutura alveolar, mais ou menos desenvolvida. A transformação pode ocorrer durante um período anterior à cozedura, ou durante a cozedura por libertação de gás, transformando a massa compacta num produto mais leve agradável de degustar e digestível ^[10].

O fermento pode ser biológico ou químico, sendo a sua composição e forma de atuação bastante distinta.

O **fermento biológico** promove o crescimento das massas através da fermentação que ocorre antes da cozedura. É formado por um organismo vivo, levedura *Sacharomyces cerevisiae*, que degrada a glucose da farinha de trigo, produzindo, entre outras substâncias, o CO₂ que faz a massa “crescer” ^[44]. A velocidade da transformação dos amidos e açúcares da farinha em álcool e dióxido de carbono depende de vários fatores, tais como: oxigénio, pH, temperatura, concentração em açúcares, sais minerais, componentes da farinha e da massa e nutrientes adicionados ^[30].

Uma vez que é formado por um organismo vivo, as condições de produção da massa devem ser mais controladas, relativamente ao poder fermentativo, pois a levedura deve produzir uma fermentação ativa e uniforme em toda a massa, tendo a sua atividade ótima à temperatura de 25°C ^[30].

Como as leveduras levam cerca de 30 minutos à temperatura ambiente para produzirem CO₂ suficiente para tornar a massa fofa, nalgumas massas, especialmente daquelas que se destinam à produção de bolos, por serem muito líquidas, as bolhas de CO₂ tendem a subir e ser libertadas para a atmosfera. Nestes casos, opta-se por fermentos químicos, que reagem com rapidez, libertando CO₂ em pouco tempo, não precisando assim de repousar para adquirir a sua consistência.

O **fermento químico** (em pó) é o responsável pelo crescimento das massas dos bolos, que ocorre através de uma reação química durante a cozedura. É um produto formado por substâncias, ou uma mistura de substâncias químicas que, pela influência do calor e / ou

humidade, provoca a libertação gasosa capaz de expandir massas constituídas por farinhas, amidos ou féculas, aumentando-lhes o volume e porosidade ^[38].

O fermento químico é constituído, principalmente por bicarbonato de sódio, que reage com algum ácido.

Contudo, podem ser vários os carbonatos utilizados como levedantes químicos destacando-se os carbonatos de sódio, potássio, amónio e magnésio. Na presença de humidade e temperatura adequada, o bicarbonato de sódio e o hidrogenocarbonato de potássio, libertam CO₂ mesmo sem a presença de ácidos, o que faz deles bons levedantes químicos ^[45].

- **Aditivos**

São substâncias intencionalmente adicionadas, de origem natural ou sintética, na maior parte dos casos sem valor nutritivo apreciável, que são adicionados aos alimentos em pequenas quantidades, tendo em vista um determinado objetivo, como por exemplo: aumentar a durabilidade do produto, facilitar a sua preparação, melhorar o seu aspeto, sabor ou estrutura ^[45].

Vários aditivos permitem prolongar a duração de conservação dos produtos fabricados, são estes os conservantes (protegendo-os contra a deterioração provocada por microrganismos) ou antioxidantes (protegendo-os contra a oxidação das gorduras). Outros aditivos permitem ainda manter o aspeto e frescura dos produtos, tais como humidificantes (impedem que os géneros alimentícios sequem), agentes para manutenção da textura ou consistência ^[10].

Outros aditivos como corantes, aromatizantes e intensificadores de sabor são utilizados para atenuar as modificações indesejáveis do aspeto e do gosto dos alimentos ocasionados pelas técnicas de preparação e conservação ^[10]. Alguns destes aditivos são emulsionantes (permitem a formação ou a manutenção de misturas homogéneas de duas ou mais fases imiscíveis, como óleo e água); edulcorantes (substâncias de sabor doce que substituem o açúcar); espessantes (aumentam a viscosidade dos géneros alimentícios); gelificantes (dão textura com a formação de um gel); estabilizadores (permitem a manutenção do estado físico químico dos produtos alimentares e dos quais fazem parte as substâncias imiscíveis); aromatizantes (capazes de conferir o intensificar o aroma e ou sabor dos alimentos); corantes (conferem ou intensificam a cor natural dos alimentos) ^[45].

- **Cloreto de sódio**

O sal é usado em quase todas as receitas para temperar, realçar as propriedades, o sabor e o aroma. Também nos bolos é utilizado para atuar sobre o glúten reforçando-o e aumentando a sua força e tenacidade (possui capacidade ionizante sobre as moléculas proteicas). Por tudo isto, o sal aumenta a firmeza e melhora a maneabilidade das massas impedindo que estas fiquem pegajosas.

- **Ovos**

Os ovos, assim como a farinha são os ingredientes estruturais no cozimento. Ajudam na fermentação e adicionam cor, textura, sabor e riqueza à massa. Além disso, aumentam o valor nutricional, tornam o bolo mais saboroso, aumentam o volume e garantem a sua firmeza, influenciando diretamente na textura.

São muito importantes uma vez que ajudam a ligar os ingredientes que sozinhos não se misturariam, como a gordura e o leite. Sendo assim, possui um poder emulsionante, por conter cerca de 14% de lecitina. Esta substância facilita a formação da rede glutinosa da massa, tende a melhorar a impermeabilidade desta e favorece o crescimento e a leveza dos produtos obtidos. A capacidade emulsionante do ovo faz com que haja melhor distribuição da água e da gordura por toda a massa, conferindo uma textura mais suave e um melhor volume ^[45].

- **Água**

Exerce um papel importante na preparação das massas, sendo um regulador da consistência e da temperatura. Atua na formação do glúten, sendo um agente plastificante, e solubiliza os ingredientes da receita ^[45].

A água em contacto com a farinha de trigo, sob ação mecânica, possibilita a formação da massa, através das interações que promove com os outros ingredientes, formando uma rede proteica, o glúten, que retém o gás resultante da fermentação e do cozimento, produzindo a textura rígida após a cozedura. A falta de água não permite a formação completa do glúten e o desenvolvimento da massa será irregular, não tendo propriedades de fluido viscoso. Além disso, o excesso de água provoca o enfraquecimento do glúten, retardando a formação da massa ^[46].

A água deve ser potável (Decreto de lei nº 243 de 4 de setembro de 2001), encontrar-se isenta de contaminações físicas, químicas e microbiológicas, sendo efetuadas análises periódicas de modo a certificar uma vez mais a sua qualidade ^[47].

- **Cacau e chocolate**

O cacau em pó é um produto obtido através da transformação mecânica de uma massa de cacau prensada produzida a partir das sementes de cacau. O chocolate é um produto homogêneo obtido a partir de um processo industrial através da mistura de um ou mais ingredientes, tais como: fragmentos de sementes de cacau, massa de cacau, cacau em pó, manteiga de cacau e açúcares ^[30].

Para criar uma mistura homogênea de todos estes ingredientes e garantir a cristalização da manteiga de cacau, o chocolate é submetido a um processo de têmpera.

A têmpera do chocolate tem como objetivos: uma rápida solidificação do chocolate; obter um produto final com um brilho mais acentuado, assim como a sua textura e consistência; e evitar a formação do *fat bloom* no arrefecimento e armazenamento ^[48].

O *fat bloom* é um defeito físico que aparece durante o seu armazenamento, devido à formação de grandes cristais de gordura na superfície do produto, dando uma aparência esbranquiçada, afetando, assim, a qualidade do produto. A formação dos cristais na superfície do produto surge devido à migração da fração líquida da gordura dentro da matriz do chocolate e da sua gradual recristalização não controlada. Esta recristalização é caracterizada ou acompanhada por uma transição polimórfica de uma fase menos estável para outra mais estável ^[49].

Para evitar este defeito, a temperagem inicia-se com o aquecimento do chocolate até que ocorra a fusão completa da fase gordurosa, através de temperaturas de 40-45°C (**Figura 1.4**). De seguida, induz-se um arrefecimento lento e gradual, até à temperatura de cristalização, que deve ser adequada para o crescimento de cristais estáveis. Nesta etapa, também se formam cristais instáveis. Finalmente, realiza-se um novo aquecimento para que somente as formas cristalinas instáveis sejam fundidas. Este aquecimento influencia positivamente a fluidez da massa, facilitando as etapas posteriores de moldagem ou cobertura ^[49].

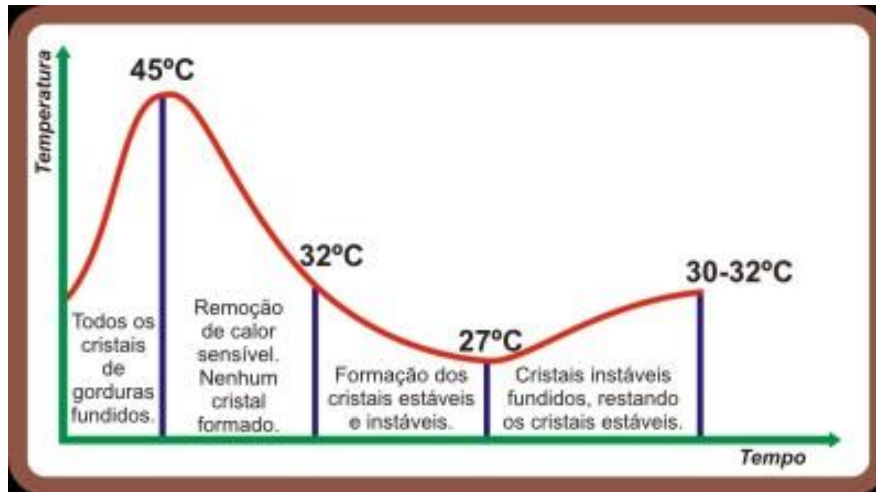


Figura 1.4 Fases do processo de temperagem do chocolate ^[50].

Um chocolate mal temperado está sujeito ao aparecimento de manchas à superfície, torna-se opaco e mais susceptível de derreter à temperatura ambiente.

Devido ao baixo a_w e ao tipo de embalagem, este produto está sujeito a poucas alterações ao longo do seu tempo de prateleira, sendo que está somente submetido ao *fat bloom*. O tipo de microrganismo, capaz de se desenvolver com maior facilidade no cacau e chocolate são os bolores que invadem as embalagens, causando alterações organoléticas e alterações a nível da textura ^[30].

1.3.3. Material de embalagem

A embalagem tem diversas funções para além da função de conter o produto, tais como: proteção físico-química contra os fatores ambientais, como a luz, calor, humidade, pressão e oxigénio; proteção biológica, evitando a proliferação de microrganismos; função estética; função informativa, que permite indicar a origem, características dos alimentos, precauções a tomar para a sua conservação, validade, entre outros.

Na Dan Cake (Portugal) S.A., um laboratório da especialidade está responsável pela avaliação e controlo (gramagem e espessura) de todo o material de embalagem.

A gramagem é definida como a massa de uma determinada área do material, sendo expressa normalmente em gramas por metro quadrado (g/m^2). Esta característica está diretamente relacionada com as propriedades de resistência mecânica e de barreira, uma vez que para um determinado material, uma maior gramatura oferece uma resistência mecânica maior e na

maioria das vezes, melhora a resistência aos gases e ao vapor de água. Neste sentido, esta análise é muito útil para a avaliação e controlo da qualidade, pois permite obtenção rápida de informações sobre o desempenho do material da embalagem [51].

A espessura é a distância perpendicular entre duas superfícies principais de um material, sendo este um parâmetro utilizado como referência na área de embalagens plásticas. Por meio da determinação da espessura de um material, e da sua natureza química, pode-se obter informações sobre suas propriedades mecânicas e de barreira a gases e ao vapor de água, bem como estimar a vida útil do produto por ela embalado. Variações na espessura de um material implicam problemas no seu desempenho mecânico e perda de barreira, que comprometem o desempenho da embalagem [51].

1.3.4. Produtos de pastelaria Dan Cake

Como foi referido anteriormente, o trabalho desenvolvido na Dan Cake (Portugal) S.A. centrou-se em duas linhas de produção, tortas (linha de produção 4) e bolos (linha de produção 7). Na linha de produção 4 são produzidos, essencialmente, quatro tipos de tortas, sendo elas as tortas de baunilha, recheio de doce, recheio de cacau e cobertura de chocolate. Na linha de produção 7, são produzidos 3 tipos de bolos, variando em sabores e clientes potenciais, sendo estes os *luxury's*, meia-luas e rondos.

As linhas são capazes de produzir diferentes tipos de bolos ou tortas que, ao nível do processo produtivo, apenas diferem na preparação da receita, formato de produto acabado, tempos / temperatura de cozimento, cobertura e recheios. Nos dois capítulos seguintes serão caracterizadas em maior detalhe as duas linhas de produção em estudo.

1.4. Linhas de Produção – Tortas

1.4.1. Descrição do produto

Na Dan Cake (Portugal) S.A., produzem-se quatro variedades de tortas (**Figura 1.5**), que diferem entre si na receita, recheio, decoração ou dimensão.

Tanto as tortas de baunilha, como as tortas de recheio de fruta, são constituídas por uma massa branca de baunilha, esponjosa e fofo, com recheio no interior de creme de baunilha, diferenciando-se entre si na adição de doce e na decoração com fios de chocolate sucedâneo. A torta de recheio de cacau é constituída por uma massa escura, recheio de cacau, e na superfície contém uma decoração de chocolate sucedâneo. A torta de cobertura de chocolate é constituída por uma massa escura de cacau e recheio de creme de leite, coberta por chocolate sucedâneo e decorada com riscas de leite.

Cada uma das tortas é fabricada em quatro tipos de dimensões, correspondendo ao seu peso líquido (200 a 500g), sendo que as tortas de 200 g terão um comprimento entre 146 e 148 mm, as de 300 g entre 216 e 218 mm, as de 400 g entre 256 e 258 mm e as de 500 g terão um comprimento entre 346 e 348 mm. Independentemente das dimensões da torta, estas são enroladas em forma cilíndrica com um diâmetro de 65 mm e fabricadas com ingredientes selecionados. As tortas são embaladas em película de polipropileno e suspensas numa base de papel canelado.

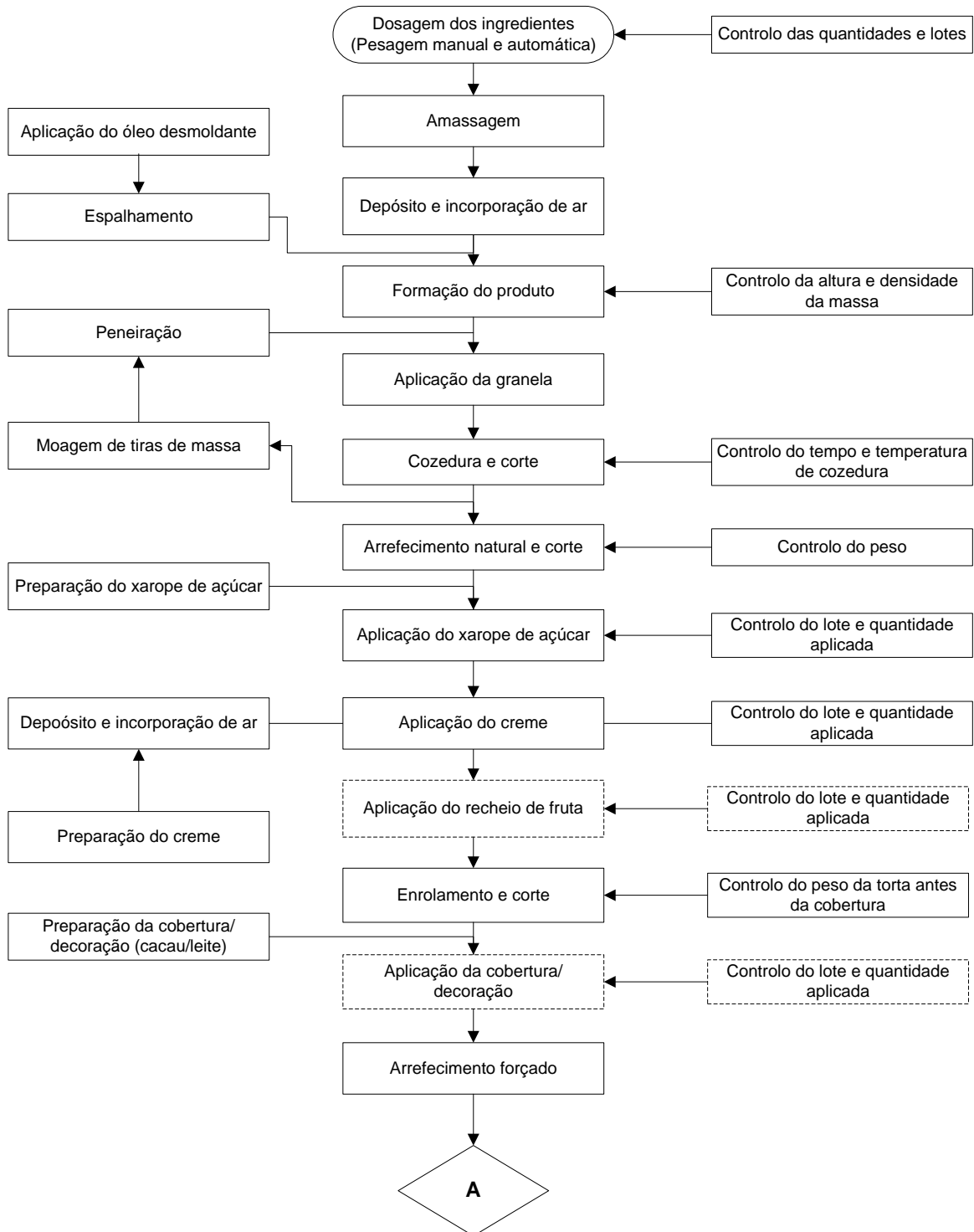
A validade deste produto é de quatro meses (desde a data de produção) e requer condições de armazenamento em local fresco e seco.



Figura 1.5 Tortas fabricadas na Dan Cake (Portugal) S.A.

1.4.2 Processo de fabrico das tortas

O fluxograma do processo de fabrico das tortas (**Figura 1.6**) envolve etapas facultativas (que se apresentam em tracejado) e dependentes da torta a ser produzida.



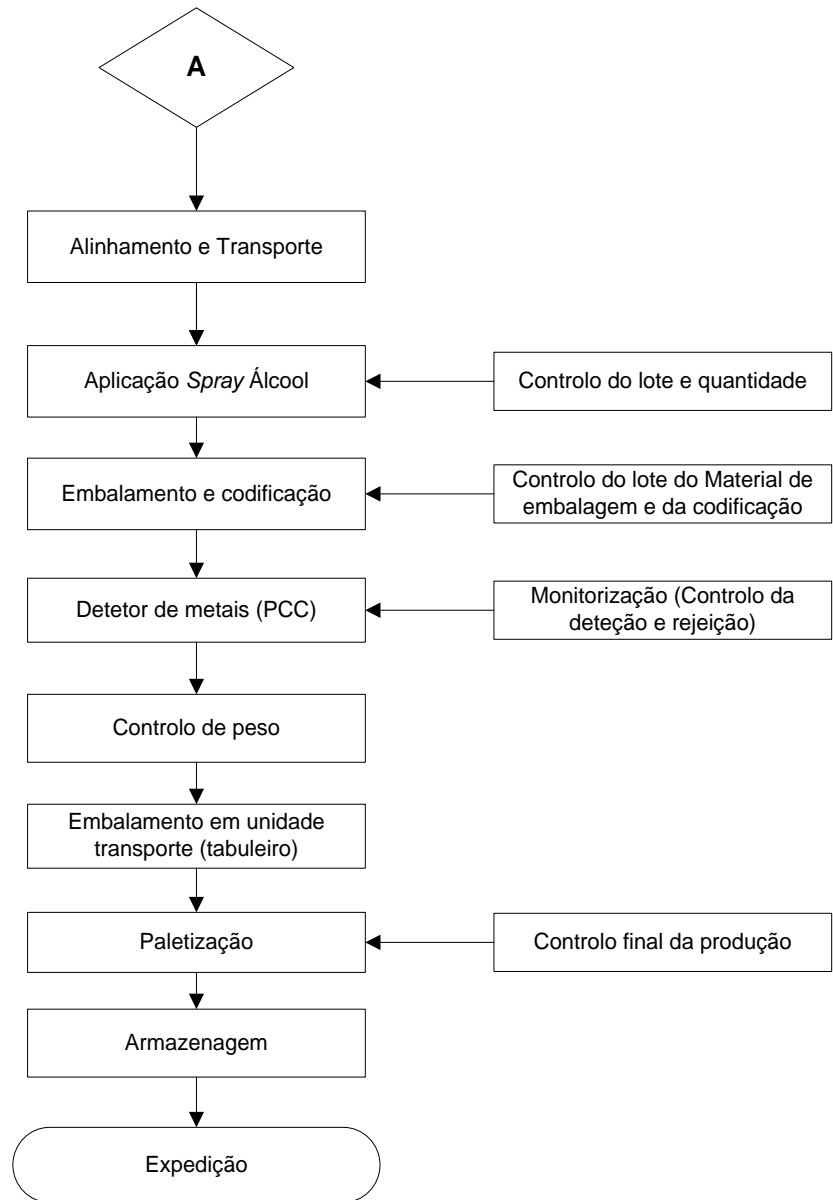


Figura 1.6 Fluxograma do processo de fabrico das tortas.

1.4.2.1 Descrição do processo de fabrico das tortas

De acordo com o fluxograma do fabrico das tortas (**Figura 1.6**), constata-se que o processo¹ se inicia com a dosagem dos pequenos ingredientes. Neste processo, determinadas matérias-primas são pesadas numa sala de pesagens, e outra parte na zona de amassagem, sendo

¹ Correspondendo a desígnios da empresa não se discriminam algumas matérias-primas e procedimentos.

posteriormente colocados na panela de Amassagem, juntamente com os ingredientes de maiores quantidades, vindos diretamente de silos (pesagem dos ingredientes). A amassagem faz-se em duas fases, com descargas de matérias-primas diferentes em cada fase, realizada com um batimento que demora no total cerca de seis minutos, a uma velocidade específica, até obtenção de uma massa homogénea. A amassadura inicia-se com baixa velocidade, para permitir uma boa mistura das matérias-primas, e só depois é realizado um batimento a alta velocidade, para a formação da rede de glúten que entra em contacto com a água. Com o batimento a que é submetido sofre hidratação, conferindo à massa as características viscoelásticas desejadas. Para garantir a rastreabilidade dos produtos, uma operadora deve proceder ao registo dos lotes de todas as matérias-primas utilizadas em cada massa.

Após esta operação a massa é transferida para um depósito intermédio com capacidade para quatro massas. Quando se inicia o arranque do processo, esta massa passa por um dispositivo que lhe incorpora ar (incorporação de ar na misturadora) na proporção adequada de modo a obter a densidade pretendida.

A massa é então depositada numa tela transportadora, previamente lubrificada com óleo desmoldante, cujo objetivo é que a massa não se cole à tela. Nesta fase (formação do produto), uma operadora responsável pela amassagem deve proceder a vários controlos, sendo que um deles é a densidade da massa na depositadora. A densidade é controlada num copo com um volume conhecido e deve estar compreendida entre 70,0 e 73,0 g/dL, sempre que se encontra superior ao especificado aumenta-se o ar incorporado na depositadora, ou vice-versa. Outro dos controlos efetuados nesta fase é a altura da massa na tela em mm, que deve estar entre 4,5 e 5,0 mm. Estes controlos devem ser efetuados com uma frequência horária, na mudança de produto, ou sempre que se justifique (até à obtenção dos valores especificados).

Antes de seguir para a fase de cozedura, a massa é sujeita a uma aplicação de granela (massa previamente moída) na quantidade adequada, para que não fique muito seca (excesso de granela), nem muito húmida (aplicação de pouca granela). Além dos controlos à massa, devem ser registados os lotes do óleo desmoldante utilizado, bem como da granela, através da data de produção da mesma.

A cozedura da massa é feita num forno que possui quatro zonas, a diferentes temperaturas, controladas por termóstatos, de modo a obter-se uma cozedura uniforme. O tempo e a temperatura do forno são outros dos controlos horários a cargo de uma operadora da amassagem. O tempo de cozedura é cerca de cinco minutos, e as temperaturas variam nas diferentes zonas do forno e ainda com o tipo de massa. A massa branca é submetida a uma

temperatura superior à da massa escura, uma vez que esta, por conter cacau na receita, tende a ser mais seca.

À saída do forno a massa é cortada longitudinalmente por uns discos de metal (corte). Nesta fase é controlado o peso da massa cozida, que varia com os diferentes tipos de torta, através de uma placa de metal equivalente às dimensões da torta de 300 g, sendo que nas folhas de registo deste auto-controlo estão referidos os diferentes pesos consoante a torta a fabricar. Além deste controlo realiza-se também o controlo da humidade (%) que deve estar compreendida entre 20,0 - 23,0%. Este controlo é efectuado com um medidor de humidade rápido, com uma frequência de duas em duas horas, com mudança de produtos ou sempre que se verifiquem irregularidades nos valores estabelecidos.

A massa segue então numa rede metálica e dá-se o arrefecimento natural ajudado pelo longo trajeto que este percorre.

Paralelamente a estas fases, produz-se o xarope de açúcar, importante para manter a torta mais húmida e por ter uma função de conservação. Além do xarope de açúcar também se produz o creme (baunilha, leite ou cacau). Este creme é produzido num pequeno compartimento ao lado da linha das tortas, no qual existe uma panela de amassagem seguindo o mesmo tipo de processo que na produção da massa. Inclui quatro fases com tempos e batimentos diferentes, demorando cerca de dezoito minutos. Possui uma fase de descarga de ingredientes, dois batimentos com velocidades e tempos diferentes e uma fase de passagem do creme para um depósito intermédio, onde podem ser armazenados quatro cremes. O creme já formado é transmitido, da mesma forma que a massa, para um dispositivo que lhe incorpora ar na proporção conveniente de modo a obter a densidade pretendida. A operadora responsável deve registar os lotes das matérias-primas utilizadas de modo a garantir a rastreabilidade do produto.

Após arrefecimento, a massa é cortada em três, e procede-se à aplicação do xarope de açúcar, do creme e do recheio de fruta (se aplicável), através de uns bicos reguláveis acoplados a diferentes réguas situadas sobre a tela transportadora da massa. Nesta fase, o operador responsável procede a diversos controlos: controla o lote e o peso do xarope que deve estar entre 7 e 9 g; o peso do creme que varia consoante o tipo de creme e torta; a densidade do creme da mesma forma referida anteriormente para a massa, esta densidade não deve ultrapassar o intervalo 72-78 g/dL. Sempre que for superior ao máximo estipulado deve proceder-se ao aumento da incorporação de ar na misturadora, ou o oposto quando a densidade for inferior a 72 g. Quando a torta é sujeita a aplicação do recheio de fruta, também é controlado o lote bem como o seu peso. Os controlos de pesos são efetuados através de uma placa de metal correspondente às dimensões de uma torta de 300 g, o peso do creme e doce varia consoante o

tipo de torta e a sua dimensão. Todos estes controlos são efetuados com uma frequência horária, com a mudança de produto ou continuamente até se obter os pesos conformes.

Após a aplicação do xarope de açúcar, do creme e do doce, a massa é enrolada através de uns rolos e ajudado pela vincagem feita anteriormente na massa. Após o enrolamento da torta esta é cortada na medida certa (consoante a torta, 200 - 500g) por uma guilhotina. No início do turno ou mudança do peso da torta, deve ser controlado o seu comprimento através de uma régua, podendo corresponder às dimensões referidas anteriormente.

A aplicação da decoração ou cobertura depende da torta a produzir, independentemente da sua aplicação ou não, o operador deve controlar o peso da torta após o corte. Este peso depende do tipo de torta a produzir e do seu tamanho.

Segue-se então a cobertura da torta com chocolate sucedâneo (torta de cobertura de chocolate) e da decoração com riscas de sucedâneo ou leite (quando aplicável), armazenados em depósitos a uma temperatura de 45°C. O chocolate sucedâneo ou leite utilizado na decoração das tortas passa do depósito para uma depositadora situada sobre a tela, a qual tem movimentos constantes de modo a formar a decoração característica das tortas. Além do controlo do peso da cobertura e da decoração aplicado na torta é efetuado ainda o controlo dos lotes de ambos.

As tortas já produzidas passam através de um túnel de refrigeração, o qual se encontra a uma temperatura de cerca de 8°C e circulam no seu interior durante 5 minutos permitindo, deste modo, a solidificação da cobertura e / ou decoração.

À saída do túnel de refrigeração as tortas são alinhadas e seguem para a zona de embalagem. O canelado que a torta leva por baixo é cortado à medida e as tortas caem, uma por uma, sobre o respetivo cartão. Leva de seguida um *spray* de álcool (aplicação de *spray* de álcool) cujo objetivo é minimizar qualquer contaminação superficial que a torta possa ter (a quantidade depositada irá depender do peso e tipo de torta). Deste modo, está então concluída a formação da embalagem individual com a respetiva marcação do lote e validade. A verificação da quantidade de *spray* de álcool e a codificação da embalagem (lote e validade) deve ser feita com uma frequência horária.

A embalagem individual passa por um detetor de metais (PCC) que deteta tanto as substâncias ferrosas como as não ferrosas e aço inox rejeitando as tortas que estejam contaminadas. Em seguida o produto passa por uma balança que faz o controlo do seu peso rejeitando da linha de produção os que apresentam peso inferior ao estabelecido. Com uma frequência horária deve-se verificar o funcionamento do detetor de metais através da passagem de barras padrão de cada metal, verificando assim a rejeição adequada deste e da balança através

da comparação do peso fornecido com uma balança estática calibrada, de acordo com a legislação portuguesa em vigor (Portaria nº 1198, de 1991).

As embalagens individuais são agrupadas em conjuntos, consoante a torta (embalamento em unidade de transporte) e cada caixa é marcada com o lote e a validade correspondente. Os tabuleiros são paletizados, armazenados e por fim distribuídos.

1.4.3 Controlos efetuados na linha para tortas de cobertura 300 g

O estágio na Dan Cake (Portugal) S.A. incidiu sobre o acompanhamento das diferentes etapas do processo de fabrico e levantamento de dados referentes aos diferentes controlos, tendo em vista perceber como estes são influenciados e como afetam a qualidade do produto final.

Uma vez que a linha da Dan Cake (Portugal) S.A. produz variadas tortas, efetuou-se um estudo incisivo e pormenorizado sobre os parâmetros de controlo das tortas de cobertura de chocolate, com um peso líquido de 300 g, aferindo-se também a exposição dos parâmetros de referência e as suas variações ao longo do processo. Este tipo de torta é concretizado com recurso a uma massa escura, sujeita a um creme de leite e com cobertura de chocolate.

Na **Tabela 1.3** apresenta-se um resumo de todos os controlos efetuados na linha, por etapas do processo.

Tabela 1.3 Controlos efectuados no processo produtivo da torta de cobertura de chocolate.

Etapas do processo	Controlo	Parâmetros de referência	Frequência
Amassagem	Temperatura da massa na batedeira	19-22°C	Por massa
Formação do produto	Densidade da massa na depositadora (Influenciada com a incorporação de ar na misturadora)	70-73 g/dL (sempre que estiver acima do especificado aumenta-se o ar e vice-versa)	Horária ou na mudança de produto
	Altura da massa	4,5-5,0 mm	

Cozedura	Temperatura e tempo de forno	Massa escura Zona 1- 255±10 Zona 2- 240±10 Zona 3- 175±10 Zona 4- 150±10	
	Peso da massa cozida	187-193 g	
	% Humidade	20,0-23,0%	2 em 2 horas e mudança de produto
Fase de recheios	Peso xarope açúcar	7-9 g	Horária
	Temperatura creme no depósito intermédio	20-26°C	
	Densidade creme	72-80 g/dL	
	Peso do creme de leite	58-62 g	
Fase de cobertura e decoração	Comprimento da torta	216-218 mm	Horária
	Peso antes cobertura	264-266 g	
	Peso da cobertura	29-31 g	
Setor da embalagem	Verificação se o lote e validade correspondem ao adequado Registo do lote do material de embalagem	Recortar um exemplo	Início de produção (1 vez por turno)
	Quantidade de <i>spray</i>	15 ml ± 0,5 ml (10 tortas)	
Controlo de peso	Verificação dos pesos do produto acabado (5 unidades), respetiva média e desvio padrão de acordo com a 1198/91 de 18 de Dezembro.	A média das amostras não deve ser inferior ao valor nominal (300 g); Intervalo de aceitação entre 291 g (TO) e 309 g (TU). Rejeição quando atinge 2,5% dos produtos está entre 291 g (TU1) e 282 g (TU2)	Horária
	Verificação da balança com uma balança estática calibrada	Diferença ≤1,8 g	

Controlo do PCC	Verificação da rejeição de metal	Rejeição das três barras padrão (ferroso, não ferroso e aço inox)	
Controlo fim de linha	Verificação do código registado pelo Ink Jet no tabuleiro e etiqueta na palete Número de tabuleiros numa palete	Passar com folha branca pelo ink Jet e comparar com as ordens de fabrico e produto no interior da caixa de transporte	

Os controlos por etapas, acima designados, são determinantes para o controlo de todo o processo, influenciando a qualidade do produto final. Neste sentido, aponta-se a importância que os colaboradores da empresa devem atribuir ao cumprimento dos controlos por etapas, para atuar sempre que verifiquem que estão fora de parâmetros especificados. Porém, é importante perceber-se de que modo cada parâmetro influencia o produto e como poderá ser corrigido ao longo do processo. Por esta razão, serão apresentados, nos capítulos seguintes, os resultados e as conclusões obtidas referentes aos parâmetros apresentados e à influência que exercem no produto final.

1.5. Linhas de Produção – Bolos

1.5.1. Descrição do produto

Na Dan Cake (Portugal) S.A., produzem-se três variedades de bolos - *Luxury*, Rondos e Meia-Lua (**Figura 1.7** Figura 1.7 Bolos fabricados na Dan Cake (Portugal) S.A.), que diferem entre si na receita, formato, decoração ou dimensão.

A Meia-Lua possui o formato que o nome sugere, isto é, uma meia-lua, pode ter um peso líquido entre 350 - 400 g, e poderá possuir massa de cacau, limão, mármore ou baunilha, podendo também, dependendo do cliente, ser sujeito à aplicação de um *icing* de baunilha, limão, banana ou a uma cobertura de chocolate sucedâneo.

O Rondo é um bolo com formato redondo, de 400 g, existente em dois sabores, laranja e cacau. O rondo de cacau é submetido a uma cobertura de chocolate sucedâneo e decoração de leite.

O bolo *Luxury* é um bolo em formato retangular, com 400 g, podendo ser de mármore, chocolate, *straciatella*, manteiga, fruta e limão, e ainda submetido a cobertura de chocolate sucedâneo ou não.

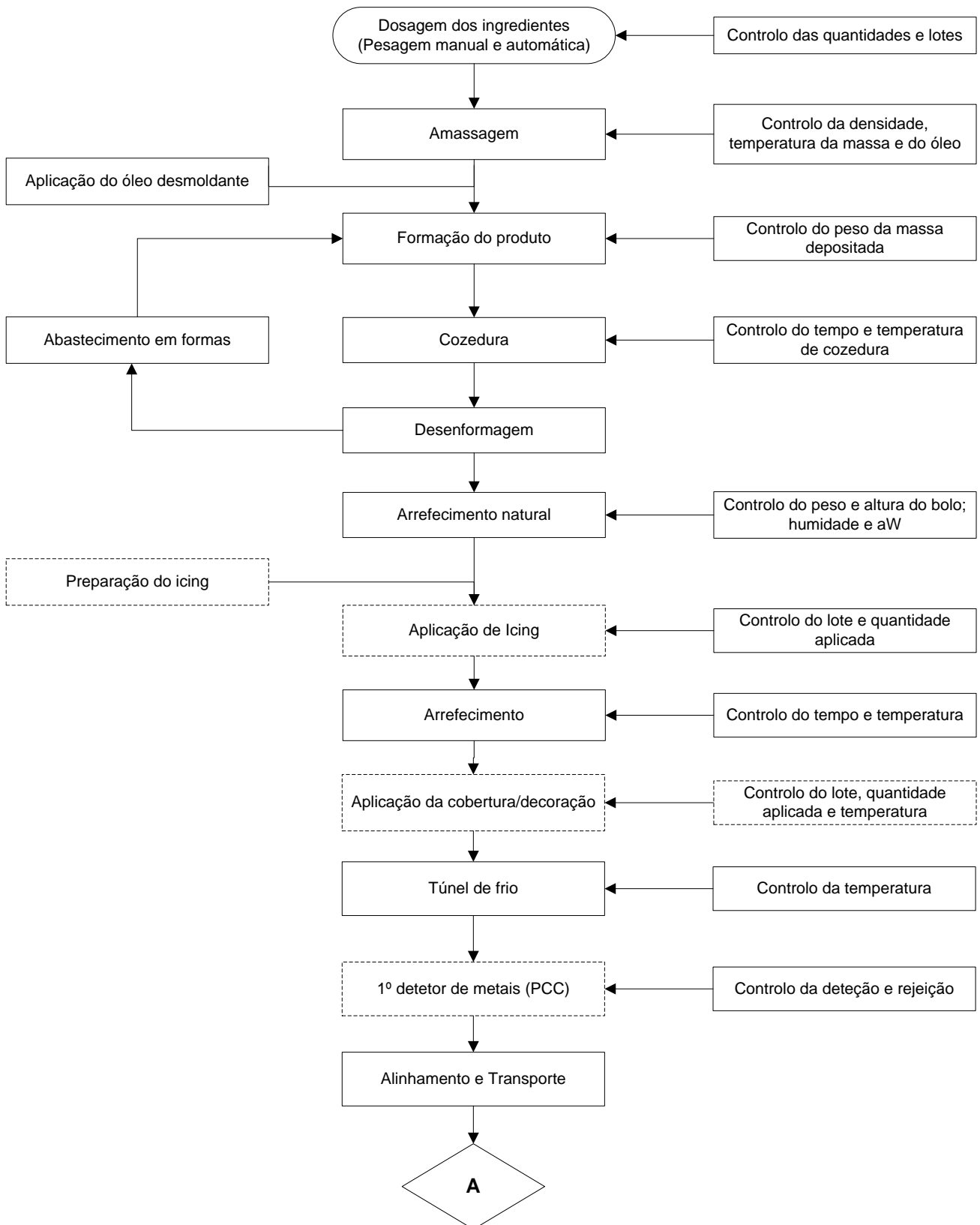
A validade destes produtos é de quatro meses, requerendo condições de armazenamento definidas (local fresco e seco).



Figura 1.7 Bolos fabricados na Dan Cake (Portugal) S.A..

1.5.2. Processo de fabrico dos bolos

O processo de fabrico dos bolos inclui as etapas nomeadas de seguida no fluxograma (**Figura 1.8**). As etapas que se apresentam em tracejado são facultativas e dependentes do bolo a ser produzido.



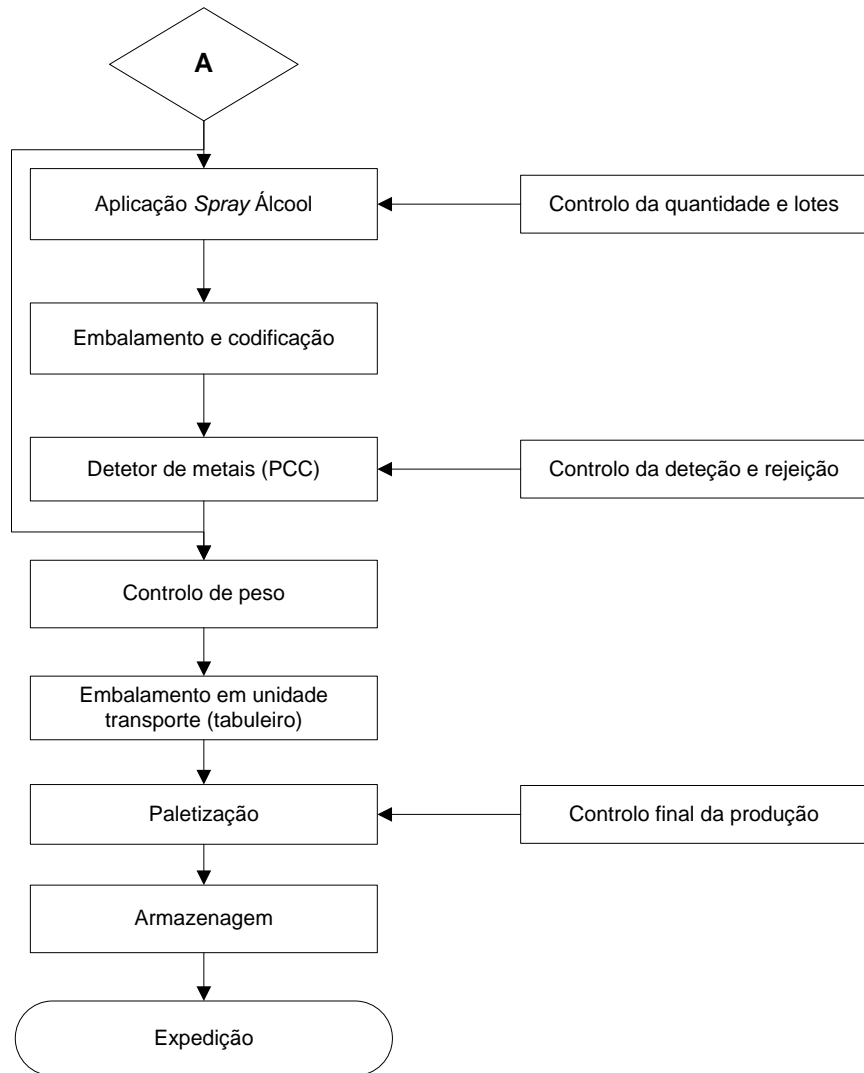


Figura 1.8 Fluxograma do Processo de fabrico dos bolos.

1.5.2.1 Descrição do processo de fabrico dos bolos

Tal como nas tortas², o processo de fabrico inicia-se com a dosagem dos pequenos ingredientes, uns pesados numa sala de pesagens e outros na zona de amassagem, posteriormente colocados na panela de amassagem juntamente com os ingredientes de maiores quantidades vindos diretamente de silos (pesagem automática dos ingredientes). A amassagem inclui, independentemente da massa a produzir, uma fase de descarga de ingredientes, uma fase de batimento e uma fase de passagem da massa. Os tempos e rotações do batimento irão depender da massa, contudo é uma fase importante para a mistura de todas as matérias-primas,

² Correspondendo a desígnios da empresa não se discriminam algumas matérias-primas e procedimentos.

pois torna possível o humedecimento do amido e a hidratação completa do glúten, até atingir o máximo de resistência que confira à massa grande poder de retenção de gás de formação e consistência característica do bolo.

Nesta fase são registados os lotes de todas as matérias-primas para garantir a rastreabilidade. É também controlada a temperatura da massa, a temperatura do óleo utilizado que irá influenciar a temperatura da massa e ainda a sua densidade, da mesma forma que nas tortas. Na maioria dos bolos produzidos a temperatura do óleo utilizado deve estar compreendido entre 38 - 44°C, a temperatura da massa não deve ultrapassar o intervalo de 23 - 27°C e a densidade da massa deve estar entre 89 - 93 g/dL, contudo existem massas que requerem outros valores de controlo. Um destes casos é o bolo de *straciatela* que por conter pingos de chocolate deve ser fabricado com óleo a temperatura menores (30 - 35°C) para que a massa não fique tão quente (22 - 25°C) por forma a que os pingos de chocolate não derretam.

Após esta operação a massa é transferida para um depósito intermédio, com capacidade para quatro massas, passando posteriormente para a depositadora.

Previamente, as formas onde será depositada a massa, que vêm de um circuito de lavagem, passam por um doseador de óleo desmoldante. A quantidade doseada de óleo desmoldante deve ser controlada, para que o bolo não fique agarrado à forma ou adquira características indesejadas.

A forma passa pela depositadora onde irá ser doseada a quantidade de massa ideal para a formação do produto. Nesta fase (formação do produto), a operadora responsável deve proceder ao controlo do peso da massa depositada que variam com o tipo de produto. Este controlo é feito por massa e sempre que se verifiquem valores fora da especificação.

De seguida, as formas são encaminhadas para a cozedura e o bolo sofrerá três tipos de alterações: alteração nas dimensões, perda de humidade e desenvolvimento da cor e sabor. A alteração das dimensões deve-se ao aumento da atividade do fermento, resultando num aumento da produção de gás. A perda de humidade deve-se ao aumento da temperatura fazendo com que o amido gelatinize retirando água ao glúten. Durante a cozedura também se dá a formação da crosta, devido à coagulação das proteínas. É durante este processo que o bolo adquire a sua consistência porque se dá a consolidação da estrutura do glúten e também do amido que está na sua matriz. O desenvolvimento da cor e sabor deve-se à caramelização dos açúcares e reações de Maillard. Estes processos permitem que o bolo adquira uma cor dourada e o aroma característico. A cozedura é feita em dois fornos acoplados, o primeiro forno fornece temperaturas mais baixas o que irá permitir iniciar a atividade do fermento, o segundo queimador está dividido em cinco zonas com temperaturas diferentes, controladas por

controladores de calor que permitem dar mais (abrir controlador) ou menos (fechar controlador) calor nas diferentes zonas. As temperaturas nos dois fornos e nas diferentes zonas, a abertura dos diferentes controladores, bem como o tempo de forno, deve ser controlado por um operário com uma frequência horária ou sempre que se verifique alterações no bolo após a cozedura. Estes parâmetros variam com os diferentes tipos de bolos.

À saída do forno o bolo é desenformado devendo proceder-se ao controlo, de duas em duas horas, da altura, do peso, do seu aspeto e cor. Além destes controlos é determinada a humidade (%), de duas em duas horas ou sempre que se registem resultados fora do especificado, sendo que este parâmetro varia com o tipo de produto, mas no geral está compreendido entre 18-21%, e o a_w que é realizado pelo laboratório, devendo estar entre 0,780 e 0,800.

Caso seja um bolo meia-lua sujeito a uma cobertura de *icing*, segue por um tapete onde irá ser sujeito a um arrefecimento natural ajudado pelo longo trajeto que este percorre. Já arrefecido, é submetido à aplicação de um *icing* à superfície, previamente produzido, à superfície, com ou sem riscas de decoração de chocolate. Independentemente do bolo, após a fase de desenformagem ou, no caso da meia-lua, a fase da aplicação do *icing*, entra numa longa fase de arrefecimento, com um tempo e temperatura controlado. O tempo varia de acordo com o bolo a fabricar, permanece em condições controladas e durante um tempo pré- estabelecido (duas a duas horas e meia), para que a temperatura desça para valores próximos da temperatura ambiente. Desta forma, evita-se alteração da qualidade do produto com arrefecimento rápido permitindo também a extracção de parte da humidade do produto sem este ficar rijo e seco, evitando formar uma “crosta”.

Após este arrefecimento, o bolo pode ser submetido à aplicação de cobertura e decoração. Caso seja uma cobertura de chocolate sucedâneo, este vem diretamente do depósito onde está armazenado a uma temperatura de 45°C para a depositadora, sujeito a agitação para que não solidifique. Nesta fase deve ser controlado o lote do chocolate sucedâneo utilizado, bem como o peso da cobertura e decoração, com uma frequência horária. Porém, existe um bolo que possui uma cobertura de chocolate real, este chocolate antes de ser depositado passa por um processo de temperagem e, neste sentido, além do controlo do lote e pesos, deve ser controlada a temperatura da temperagem, a temperatura interior do bolo e a temperatura do chocolate temperado (29-32°C), que, caso não se verifique dentro do intervalo esperado, irão ocorrer problemas de solidificação e aspeto.

O bolo já finalizado passa através de um túnel de refrigeração, com temperatura controlada, durante cerca de 11 minutos, permitindo deste modo a solidificação do chocolate.

À saída do túnel de refrigeração, e caso o bolo seja embalado numa película metalizada (Bolo luxury), passa por um primeiro detetor de metais que deteta tanto as substâncias ferrosas como as não ferrosas e aço inox rejeitando os bolos que estejam contaminados. A função do primeiro detetor é controlar a presença de metais com padrões mais baixos, uma vez que embalados em película metalizada os padrões de controlo são obrigatoriamente de maior dimensão.

Posteriormente são transportados e alinhados até à zona de embalagem. O bolo é sujeito a um *spray* de álcool cujo objetivo é eliminar a contaminação superficial que o bolo possa ter, a quantidade depositada irá depender do tipo de bolo. Está então concluída a formação da embalagem individual com a respetiva marcação do lote e validade. Deve ser feita com uma frequência horaria, a verificação da quantidade de *spray* de álcool e a codificação da embalagem (lote e validade).

A embalagem individual, e independentemente da película, passa num detetor de metais (PCC) que deteta as substâncias ferrosas como as não ferrosas e o aço inox, sendo padrões distintos para produtos embalados com película metálica e não metálica. Posteriormente passa por uma balança que faz o controlo do seu peso rejeitando da linha de produção os que apresentarem peso inferior ao estabelecido. Com uma frequência horária deve ser feita a monitorização do PCC que parte consiste na verificação do funcionamento correto do detetor de metais através da passagem de barras padrão dos metais e dos pesos através do registo da média e desvio padrão bem como da comparação do seu funcionamento com uma balança calibrada estática, de acordo com a legislação portuguesa actualmente em vigor (Portaria nº 1198 de 1991).

As embalagens individuais são agrupadas em conjuntos, consoante o bolo, e cada caixa é marcada com o lote e a validade correspondente. Os tabuleiros são paletizados e por fim armazenados e distribuídos.

1.5.3. Controlos efetuados na linha para o bolo luxury

Como referido anteriormente, a linha dos bolos produz uma grande variedade de produtos com formatos, pesos e receitas diferentes. Para facilitar a exposição dos parâmetros de referência e as suas variações ao longo do processo, será apresentado o estudo do bolo *luxury* coberto com chocolate real.

Na **Tabela 1.4** apresenta-se um resumo de todos os controlos efetuados na linha, por etapas do processo.

Tabela 1.4. Controlos efectuados no processo produtivo do bolo *Luxury*.

Etapa do processo	Controlo	Parâmetros de referência	Frequência
Amassagem	Temperatura da massa na batedeira	24-27°C	Por massa
	Temperatura do óleo	38-44°C	
	Densidade da massa	93-98 g/dL	
Formação do produto	Quantidade na forma de óleo desmoldante	15 a 17 g	Horária ou na mudança de produto
	Peso da massa crua	375-380 g	
Cozedura	Temperatura e tempo de forno	1º termostato – 175-180°C	
		2º termostato 245-260°C Tempo – 60 minutos	
Controlo do produto à saída do forno	Peso bolo cozido	350-365 g	
	Altura do bolo	65-75 mm	
	Aspeto e cor	Conforme padrão e especificação do produto	
	% Humidade	18-20	2 em 2 horas, mudança de produto ou sempre que se verifique resultados fora do especificado
	a _w	0,780-0,8	1 vez por turno, mudança de produto ou sempre que se verifique resultados fora do especificado

Fase de cobertura/ decoração	Peso do bolo	350-360 g (355g)	Horária ou sempre que se verifique resultados fora do especificado
	Peso do bolo com cobertura	395-405 g (45g)	
	Peso do bolo com cobertura e decoração	397-409 g (2g)	
	Temperatura interior do bolo	27-30 °C	
	Temperatura chocolate	29-32°C	
	Temperatura e tempo do túnel de refrigeração	1ª Zona- 18-20°C 2ª Zona- 10-12°C 3ª Zona- 14-15°C Tempo- 11 minutos	Início turno
Setor da embalagem	Verificação se o lote e validade correspondem ao adequado Registo dos lotes do material de embalagem	Recortar um exemplo	Início de produção (1 vez por turno)
	Quantidade de <i>spray</i>	15 ml ± 0,5 ml (10 bolos)	
Controlo de peso	Verificação dos pesos do produto acabado (5 unidades), respetiva média e desvio padrão de acordo com a 1198/91 de 18 de Dezembro.	A média das amostras não deve ser inferior ao valor nominal (400 g); Intervalo de aceitação entre 388 g (TO) e 412 g (TU). Rejeição quando atinge 2,5% dos produtos está entre 388 g (TU1) e 376 g (TU2)	Horária
	Verificação da balança com uma balança estática calibrada	Diferença ≤ 2,4 g	
Controlo do PCC	Verificação da rejeição de metal	Rejeição das três barras padrão (ferroso, não ferroso e aço inox)	
Controlo fim de linha	Verificação do código registado pelo Ink Jet no tabuleiro e etiqueta na paleta	Passar com folha branca pelo ink Jet e comparar com as ordens de fabrico e produto no interior da caixa de transporte	
	Número de tabuleiros numa paleta		

Estes controlos são importantes para a verificação de todo o processo de fabrico dos bolos, uma vez que irão influenciar a qualidade do produto final.

Capítulo 2.

Materiais e Métodos

2. Materiais e Métodos

Como exposto anteriormente (**Capítulo 1.4.3 e 1.5.3**), muitos são os controlos efetuados na produção de tortas e bolos, tendo em vista a obtenção de um produto com qualidade e de acordo com os parâmetros estabelecidos.

2.1 Tortas

- **Densidade da massa e creme**

A densidade da massa depositada na tela transportadora é um controlo horário importante, uma vez que irá influenciar o peso da massa, bem como a sua estrutura. O controlo da densidade é feito através de um copo com um volume de 1 dL, onde é introduzida a quantidade de massa necessária para o preencher, e pesado de seguida.

O controlo da densidade do creme das tortas é feito da mesma forma, através de um copo com um volume de 1 dL, onde é introduzida a quantidade de creme necessária para o preencher, e de seguida é pesado. Este parâmetro irá influenciar o peso do creme bem como o seu aspeto.

A regulação da densidade é feita através da incorporação de ar na misturadora, sendo que, por exemplo, para diminuir a densidade aumenta-se o ar incorporado na misturadora.

- **Peso da massa e creme**

A massa disposta sobre a tela transportadora equivale, transversalmente, a três tortas. Após a cozedura é feito o controlo do peso dessa massa através de uma placa de metal equivalente às dimensões da torta de 300 g. Este controlo deve ser feito logo no início de produção até se obter o peso ideal, e ao longo do processo com uma frequência horária. A regulação do peso da massa cozida é feita através de um doseador geral bem como da abertura ou fecho dos bicos que depositam a massa, para uma distribuição uniforme desta.

Para controlar o peso da torta é necessário controlar o peso do creme disposto na massa. Este controlo é efetuado sempre que necessário e com uma frequência horária. É feito através de uma placa de metal equivalente às dimensões da torta de 300 g, transversalmente em toda a massa, uma vez que a deposição do creme é regulada pelos bicos acoplados sobre a tela transportadora da massa. Pode ocorrer que numa zona se deposite maior quantidade que noutra, devendo ser

regulada a abertura ou fecho dos bicos, bem como a regulação de um doseador geral que faz aumentar ou diminuir a quantidade depositada no todo.

- **Humidade**

Entende-se por humidade, a perda de peso sofrida por uma amostra quando aquecida em condições nas quais a água é removida, este aquecimento ocorre entre os 90° e 150°C.

A determinação da humidade da massa cozida é feita recorrendo a um medidor de humidade rápido *Sartorius MA 150* a uma temperatura de 150°C ou de um medidor *Sartorius Ma 300* a uma temperatura de 90°C³, com uma frequência de duas em duas horas, com mudança de produtos ou sempre que se verifiquem irregularidades nos valores estabelecidos.

2.2 Bolos

- **Temperatura e densidade da massa**

Em cada massa produzida é feito o controlo da temperatura do óleo utilizado e da temperatura final da massa. O óleo é armazenado a uma temperatura de 45°C devendo ser retirado previamente para arrefecer de modo a ter uma temperatura entre 38 e 44°C antes da sua utilização. Por cada massa produzida é feito o controlo da sua temperatura, devendo estar entre 24 e 27°C. Este controlo é efetuado uma vez que a temperatura afeta inversamente a densidade da massa. Quanto menor a temperatura, maior será a densidade da massa, e vice-versa.

Neste sentido, a densidade é outro parâmetro a ser controlado por cada massa produzida através de um copo com um volume de 1 dL, onde é introduzida a quantidade de massa necessária para o preencher, e pesado de seguida.

- **Peso da massa e peso final**

A massa é depositada numa forma que possui capacidade para produzir sete bolos. Esta forma passa pela depositadora, regulada por sete pistons, onde é doseada a massa. Nesta fase é feito o controlo do peso da massa depositada.

³ Empresa Sartorius , sediada na República Alemã

A regulação do peso da massa crua é feito através de um doseador geral caso esteja baixa ou elevada ao longo de toda a forma, ou através dos pistons da depositadora que possuam valores fora do intervalo para uma distribuição uniforme ao longo da forma.

○ **Humidade**

A determinação da % de humidade do bolo cozido é feito da mesma forma que para a massa cozida das tortas. É determinada recorrendo a um medidor de humidade rápido *Sartorius MA 150* a uma temperatura de 150°C ou de um medidor *Sartorius MA 300* a uma temperatura de 90°C⁴, com uma frequência de duas em duas horas, com mudança de produtos ou sempre que se verifiquem irregularidades nos valores estabelecidos.

⁴ Empresa Sartorius , sediada na República Alemã

Capítulo 3.

Resultados e Discussão

3. Resultados e Discussão

Ao longo do estágio foram acompanhados todos os controlos efetuados em cada secção das linhas de produção. Em todos os controlos efetuados nas linhas de produção estão presentes tabelas com os limites característicos de cada produto, como apresentado anteriormente (**Capítulo 1.4.3 e 1.5.3**). Neste sentido, durante todo o estágio foram retirados vários dados, nos diferentes dias de produção, para compreender de que forma os controlos efectuados evoluem e influenciam a qualidade final do produto (Apêndice I e II).

3.1 Resultados e Discussão Tortas Cobertura de Chocolate

Para facilitar o tratamento dos resultados de todos os controlos efetuados, serão apresentadas as médias dos parâmetros entre o mês de Março a Junho (três dias de cada mês) do processo de fabrico das tortas de cobertura de chocolate de 300 g.

- **Controlos Amassagem - Densidade e Peso da massa**

A densidade da massa irá influenciar o peso da massa, bem como a sua estrutura. Quando a massa possui uma densidade baixa (inferior a 70 g/dL) tende a ser mais leve, alta e com uma estrutura mais aberta. Pelo contrário, quando a densidade é superior aos parâmetros estabelecidos (superior a 73 g/dL) apresenta uma estrutura mais baixa, compacta e pesada. Neste sentido, devem ser feitos os controlos necessários para que a densidade fique compreendida entre 70,0 e 73,0 g/dL. Sempre que se encontra superior ao especificado aumenta-se o ar incorporado na depositadora para que a densidade tenda a baixar; se for inferior aos parâmetros, diminui-se o ar incorporado.

Caso não seja possível a regulação da densidade através do ar incorporado, poderá ser um incumprimento da receita. Neste sentido, deve ser feito o controlo da densidade da massa na bateadeira, que deverá estar compreendida entre 88-94 g/dL.

Para compreender a evolução deste parâmetro serão apresentadas no gráfico seguinte, as médias de três dias por mês, no período compreendido entre Março a Junho.

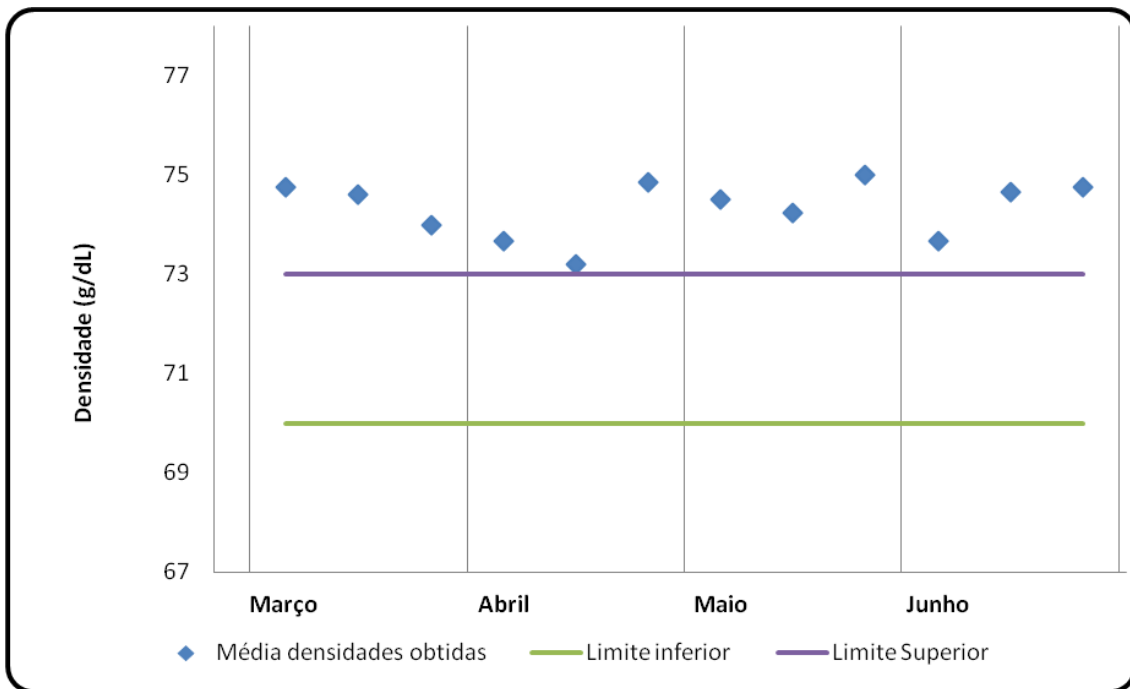


Figura 3.1. Resultados: Densidade da massa escura.

Como se verifica (**Figura 3.1.**), relativamente às médias das densidades, obtidas ao longo dos meses em estudo, as densidades são todas superiores aos valores nominais.

Isto deve-se ao facto de ser uma massa escura, que possui na sua constituição cacau, tendendo a ser mais seca. Neste sentido, precisa de ser sujeita a uma maior quantidade de ar, comparativamente a uma massa branca, para obtenção de uma densidade menor. Contudo, no intervalo estabelecido, e com uma quantidade elevada de ar incorporado a massa torna-se muito aberta e leve. Por esta razão, o intervalo estabelecido não corresponde à realidade, devendo ser retificado; assim a densidade deverá estar compreendida entre 73 e 75 g/dL para este tipo de massa.

Os valores apresentados na **Figura 3.2.** correspondem às médias dos três dias dos meses em estudo e dos três pesos obtidos transversalmente num controlo.

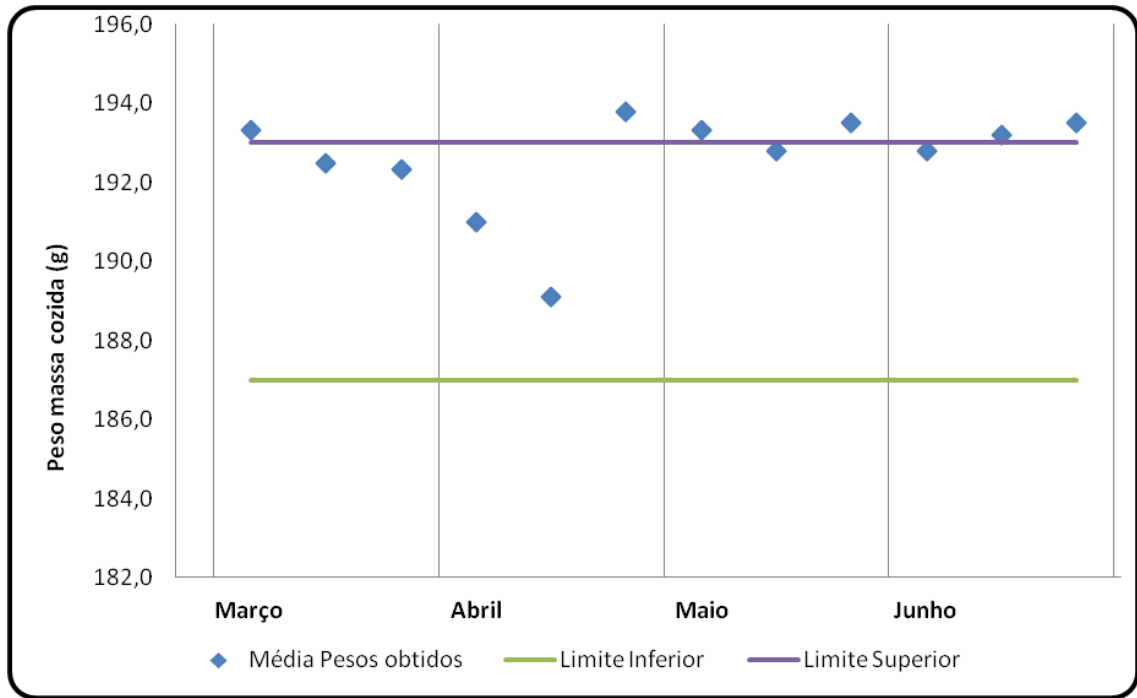


Figura 3.2. Resultados: Peso da massa escura

Como se verifica ao longo dos meses em estudo, as médias dos pesos da massa cozida encontram-se no geral dentro dos parâmetros estabelecidos, demonstrando o controlo da linha de produção. Por vezes, o peso encontra-se superior ao intervalo estabelecido (193 g). Isto deve-se às densidades obtidas (**Figura 3.2.**) quando a densidade aumenta o peso da massa aumenta.

A relação proporcional entre densidade e peso de massa cozida é evidente nas **Figuras 3.1.** e **Figura 3.3.** Sempre que a densidade diminui, o peso da massa tende a diminuir. Tomando como exemplo os três dias de março, as médias diminuíam ao longo dos três pontos tal como se verifica nos pesos da massa cozida. Em contrapartida, as médias tanto da densidade como do peso da massa cozida aumentam em Junho. Contudo, neste caso os dados apresentados não podem ser considerados medições equivalentes à mesma amostra, sendo os resultados as médias obtidas ao longo de um dia de produção. É necessário fazer um controlo constante ao longo do dia de todos os parâmetros para obter uma produção conforme dentro dos limites estabelecidos.

Para a correção dos pesos podem ser tomadas diversas medidas corretivas. Caso a massa esteja pesada em todas as zonas, deve ser diminuída a quantidade de massa depositada no doseador geral. Contudo, pode verificar-se que a massa transversalmente esteja mais pesada numa determinada zona. Neste sentido, devem ser regulados os bicos acoplados da zona específica que se encontram com valores fora do intervalo para a distribuição uniforme da massa ao longo da tela. Além disto, deve ser feita a regulação da densidade da massa, aumentando a incorporação de ar na misturadora para diminuí-la.

- **Densidade e Peso do Creme**

Da mesma forma que para a massa, a densidade do creme é um parâmetro a controlar. Este parâmetro irá influenciar o peso do creme bem como o seu aspeto.

Quando o creme possui uma densidade baixa (inferior a 72 g/dL) tende a ser leve. Pelo contrário, quando a densidade é superior aos parâmetros estabelecidos (superior a 78 g/dL) pode apresentar um aspeto translúcido e torna-se pesado.

Os valores obtidos (**Figura 3.3.**) são as médias de três dias de cada mês e dos três pesos obtidos transversalmente num controlo.

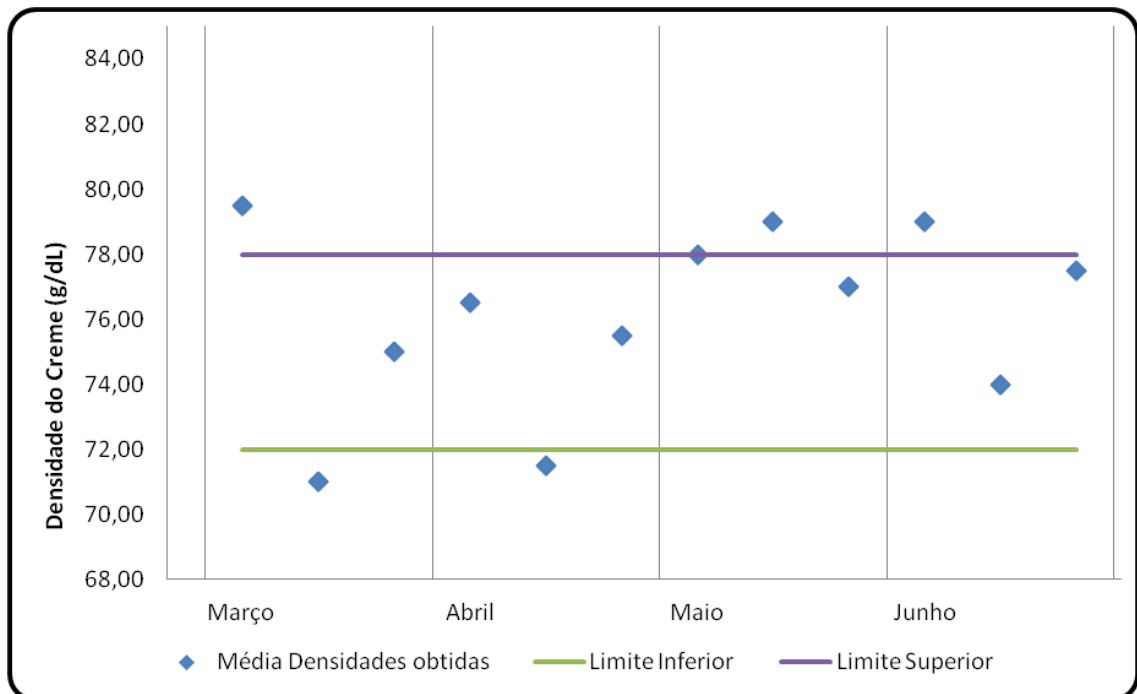


Figura 3.3. Resultados: Densidade do Creme

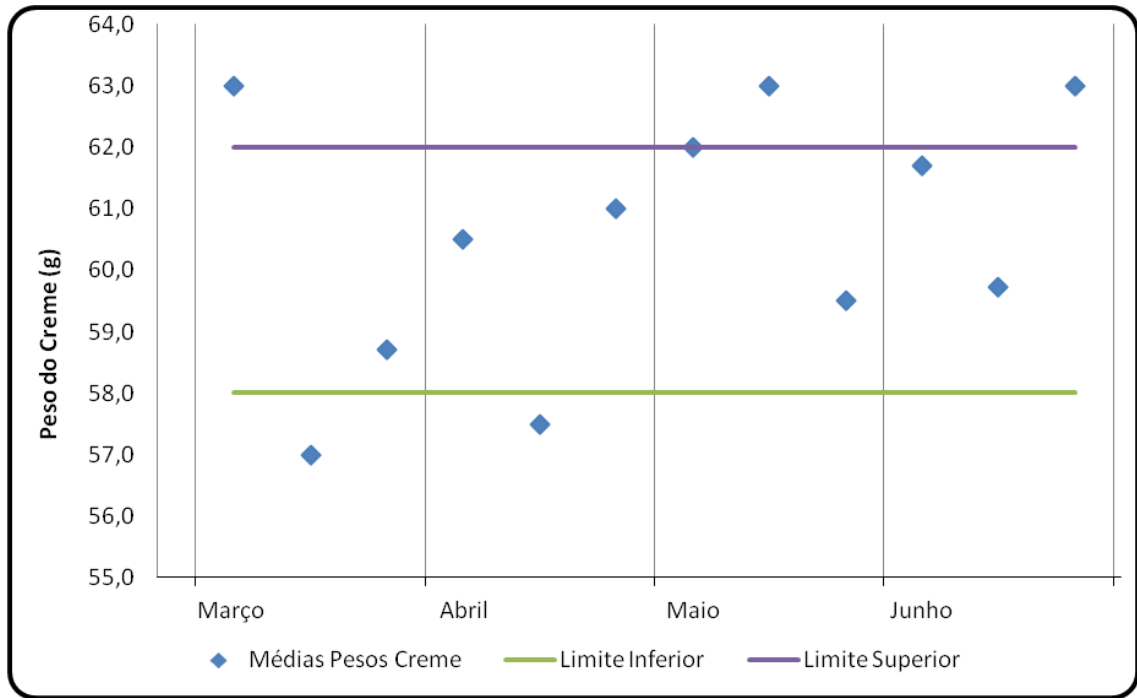


Figura 3.4. Resultados: Peso do Creme

Verifica-se que tanto a densidade (**Figura 3.3.**) como o peso do creme (**Figura 3.4.**), ao longo dos meses em estudo, não são constantes. Estes controlos são feitos várias vezes ao longo da produção para atingir os parâmetros estabelecidos. Verifica-se ainda que existe uma relação direta entre a densidade e o peso do creme, sempre que um aumenta o outro também tende a aumentar, neste sentido devem ser controlados ao longo da produção para que se obtenha os pesos conformes e o aspeto ideal do creme. Contudo, os dados apresentados não podem ser considerados medições equivalentes à mesma amostra, sendo os resultados as médias obtidas ao longo de um dia de produção.

Para a correção do peso do creme podem ser tomadas diversas medidas corretivas, tal como referido para a massa cozida. Num controlo, se for verificado que o peso do creme é elevado nas três zonas das tortas, deve ser diminuída a quantidade de creme depositada no doseador geral. Se somente estiver pesado numa determinada zona, devem ser regulados os bicos que estejam a depositar maior quantidade de creme para uma distribuição uniforme ao longo de toda a massa, ou seja, fecha-se os bicos que depositam maior quantidade de creme e abre-se os que depositam menor quantidade. Além disto, deve ser feita a regulação da densidade do creme, pelos motivos referidos anteriormente.

- **Humidade (%)**

A humidade deve estar compreendida entre 20,0 - 23,0%. Com uma humidade elevada (superior a 23,0%), o crescimento microbiano, essencialmente bolores e leveduras, é iniciado mais rapidamente, pelo contrário quando se encontra inferior a 20,0% a massa da torta tende a ser mais seca. Neste sentido, este é um controlo importante que irá assegurar a segurança e qualidade do produto final.

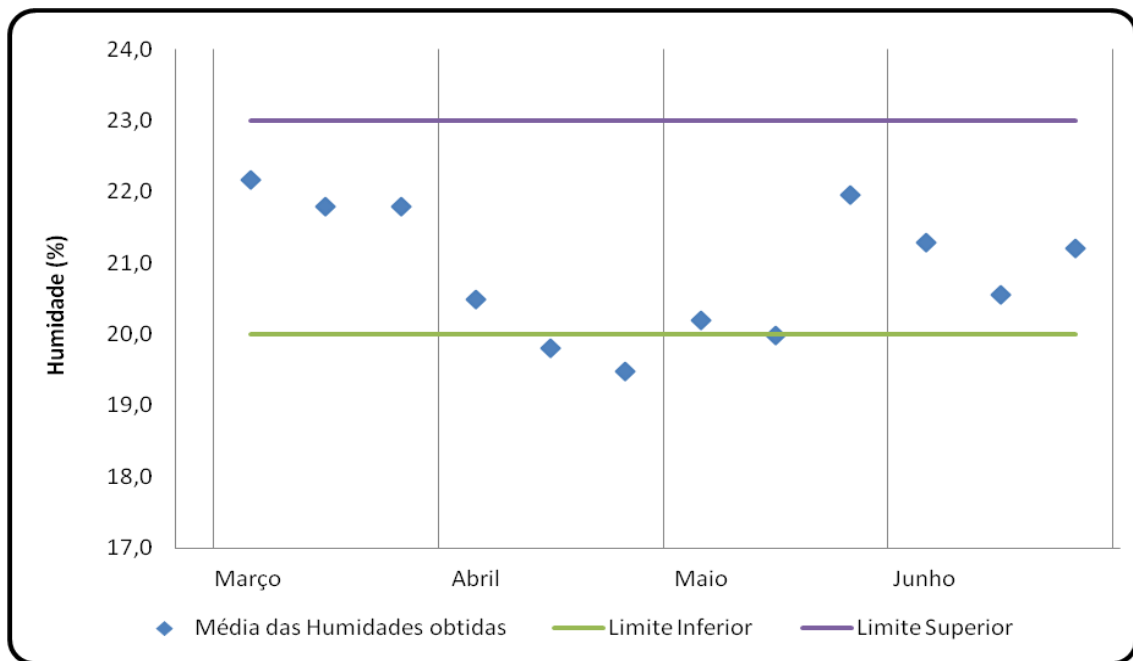


Figura 3.5. Resultados: Humidades.

Pode verificar-se (**Figura 3.5.**) que no período estudado, as humidades no geral estão dentro dos valores estipulados, com exceção de dois dias que a média está inferior a 20,0% (limite inferior). No geral, quando a massa é escura (sujeita a cacau) tende a ser mais seca, obtendo humidades mais baixas. Além disto, humidades baixas (inferior a 20%), devem-se a temperaturas elevadas no forno ou excesso de granela depositada na massa. Neste sentido, deve ser controlada a temperatura do forno, em especial do 2º queimador uma vez que é este que controla a humidade, e diminuir a quantidade depositada de granela no doseador geral.

Caso a humidade se encontre superior a 23%, e uma vez que é crítico para a segurança do produto, deve ser posto sob condição todo o produto desde a última verificação e efetua-se uma amostragem do produto acabado para nova análise, após os resultados aprova-se ou rejeita-se o produto de acordo com os parâmetros estabelecidos. O processo deve ser acompanhado até a

humidade ficar normalizada. As humidades altas devem-se a temperaturas baixas no forno, falta de granela ou temperaturas elevadas no início do forno ocorrendo a formação de uma crosta à superfície desta impedindo a perda de humidade. Para corrigir este valor, devem ser tomadas as medidas necessárias para regularizar logo que se verifiquem valores elevados.

3.2 Resultados e Discussão Bolos

Os resultados obtidos com o estudo dos bolos serão através das médias dos parâmetros entre o mês de Março a Junho.

De igual forma, só serão tratados os parâmetros mais significativos para se obter um produto conforme.

- **Controlos Amassagem – Densidade, Temperatura e Peso da massa**

Em cada massa produzida é feito o controlo da temperatura que irá influenciar inversamente a sua densidade. Sendo que esta irá influenciar diretamente o peso da massa bem como a sua estrutura.

A temperatura da massa é influenciada pela temperatura do óleo utilizado. O óleo é armazenado a uma temperatura de 45°C devendo ser retirado previamente para arrefecer de modo a ter uma temperatura entre 38 - 44°C antes da sua utilização. Por cada massa produzida é feito o controlo da sua temperatura, devendo estar entre 24 - 27°C. Como referido anteriormente, a temperatura afeta inversamente a densidade da massa. Quanto menor a temperatura, maior será a densidade da massa, e vice-versa.

A densidade deve estar compreendida entre 93 e 98 g/dL, devendo ser controlada por cada massa produzida.

Os valores apresentados, tanto para a temperatura (**Figura 3.6.**) como para a densidade (**Figura 3.7.**), são as médias dos dias em estudo de cada mês entre Março a Junho.

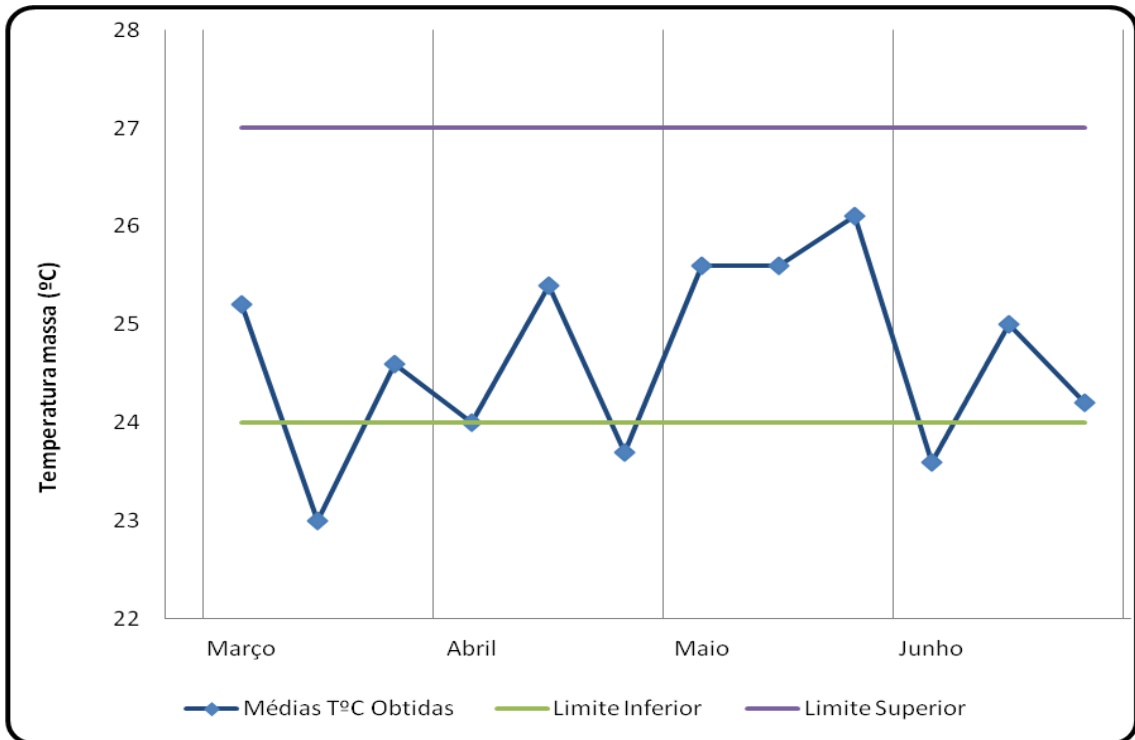


Figura 3.6. Resultados: Temperatura da massa

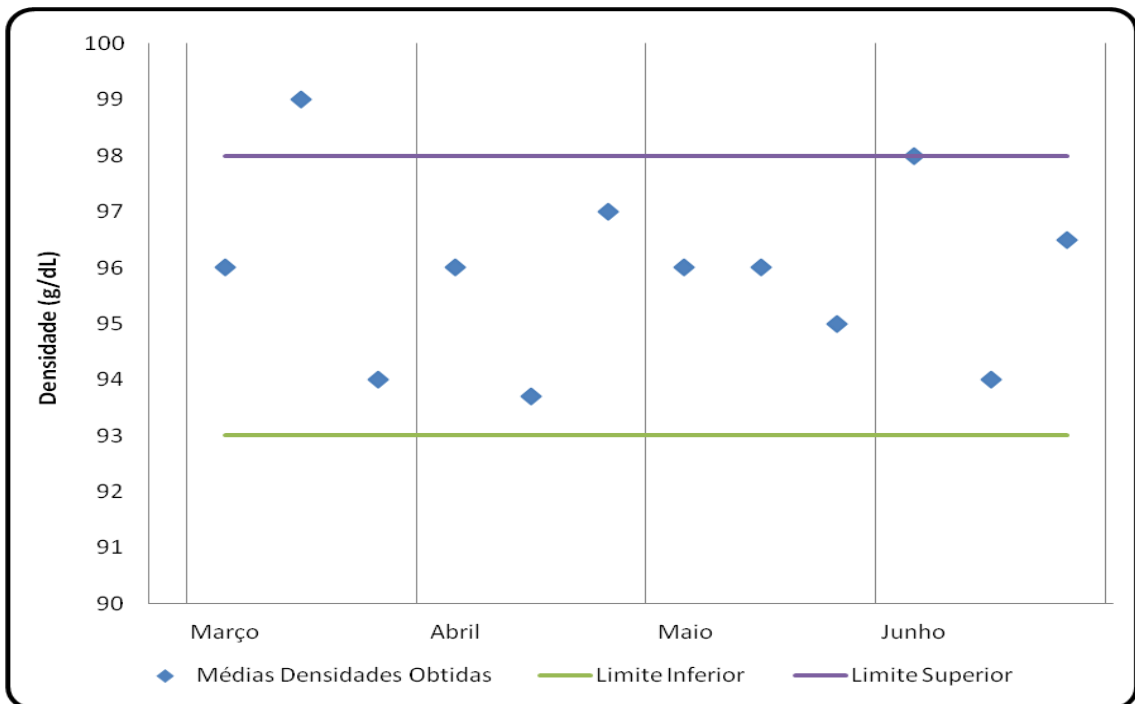


Figura 3.7. Resultados: Densidade da massa

Como se verifica existe uma relação inversa entre a temperatura da massa e a densidade. Comparando a **Figura 3.6** e a **Figura 3.7**, sempre que a temperatura aumenta a densidade da massa diminui. É necessário controlar a temperatura da massa através da temperatura do óleo utilizado para se obter uma densidade dentro dos parâmetros estabelecidos. Uma massa com densidade baixa (inferior a 93 g/dL) irá formar um bolo muito fofo e leve, pelo contrário, uma massa com densidade elevada (superior a 98 g/dL) irá formar um bolo pesado e compacto.

A densidade da massa é igualmente influenciada pelo tempo e rotações do batimento. Quando a massa é submetida a um tempo e rotações por minuto superiores aos estipulados para cada bolo, irá aumentar a incorporação de ar na massa, diminuindo a sua densidade.

Para o controlo da densidade, deve ser controlada a temperatura da massa através do controlo da temperatura do óleo utilizado. Além disto, deve ser verificado o cumprimento do programa de batimento, bem como ajusta-lo caso haja um descontrolo da densidade. Para uma massa com densidade elevada (superior a 98g/dL), procede-se ao aumento do tempo de batimento, caso esta ação não altere a densidade deve-se aumentar as suas rotações por minuto. Outro parâmetro que influencia a densidade é a quantidade de emulsionantes na receita. Quando há adição de maior quantidade de emulsionantes a densidade diminui, sendo que se este parâmetro estiver desregulado poderá dever-se ao incumprimento da receita bem como o funcionamento incorreto das balanças.

Os valores apresentados (**Figura 3.8.**) são as médias do peso da massa depositada em cada compartimento de uma forma nos meses em estudo.

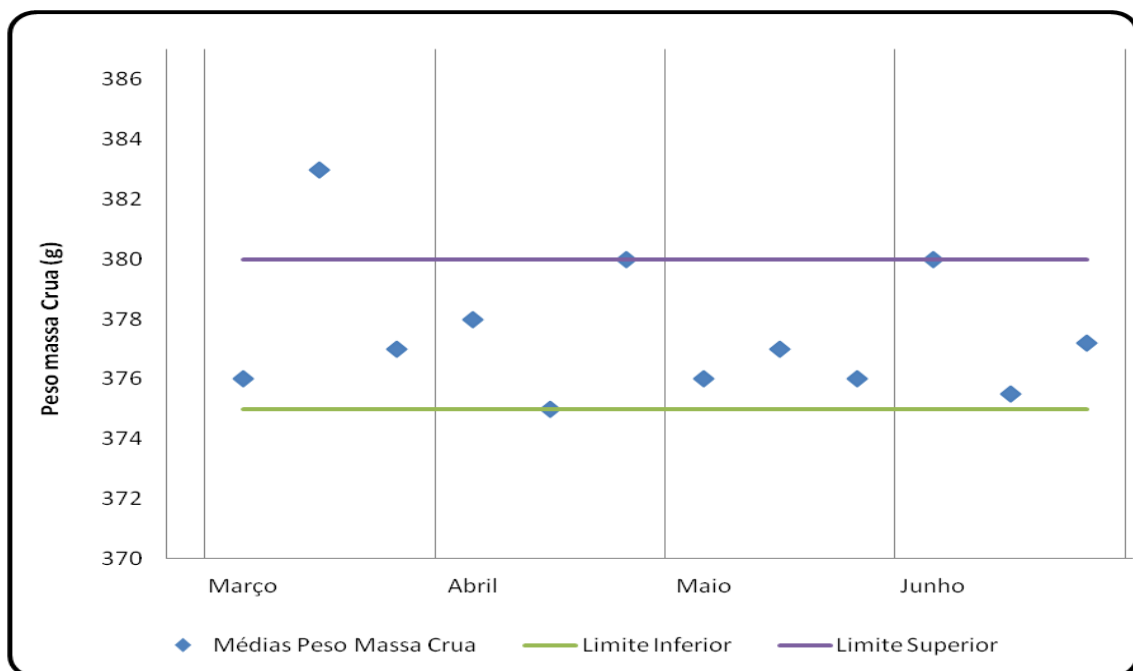


Figura 3.8. Resultados: Peso da massa crua

Verifica-se na **Figura 3.8.** que o peso médio da massa crua não é constante ao longo dos dias em estudo. Contudo, aproxima-se dos parâmetros estabelecidos (375-380 g). O peso da massa crua é influenciada diretamente, como referido anteriormente, pela densidade desta que se encontrava sob controlo. A origem da referência não foi encontrada. Os dados apresentados não podem ser considerados medições equivalentes à mesma amostra, sendo os resultados as médias obtidas ao longo de um dia de produção. No mês de Maio verifica-se um aumento do primeiro para o segundo ponto e de seguida uma diminuição para o terceiro ponto, isto ocorre tanto para as densidades como para as médias dos pesos da massa crua.

Para se corrigir o peso da massa crua depositada na forma podem ser tomadas diversas medidas corretivas. Pode dar-se o caso da massa estar pesada em todas as zonas da forma, devendo ser diminuída a quantidade de massa depositada no doseador geral. Porém, pode ocorrer que uma zona da forma possua maior quantidade, devendo ser regulado os pistons da depositadora que possuam valores fora do intervalo para uma distribuição uniforme ao longo da forma.

- **Controlos Produto acabado – Peso final do bolo**

O bolo em estudo, *Luxury*, é um bolo sujeito a cobertura de chocolate, como referido anteriormente (**Capítulo 1.5.3**). Neste sentido, o peso do bolo final é influenciado pelo peso da massa crua bem como da quantidade de chocolate que é aplicado.

Os valores apresentados no **Figura 3.9** são referentes às médias dos pesos finais do bolo em estudo.

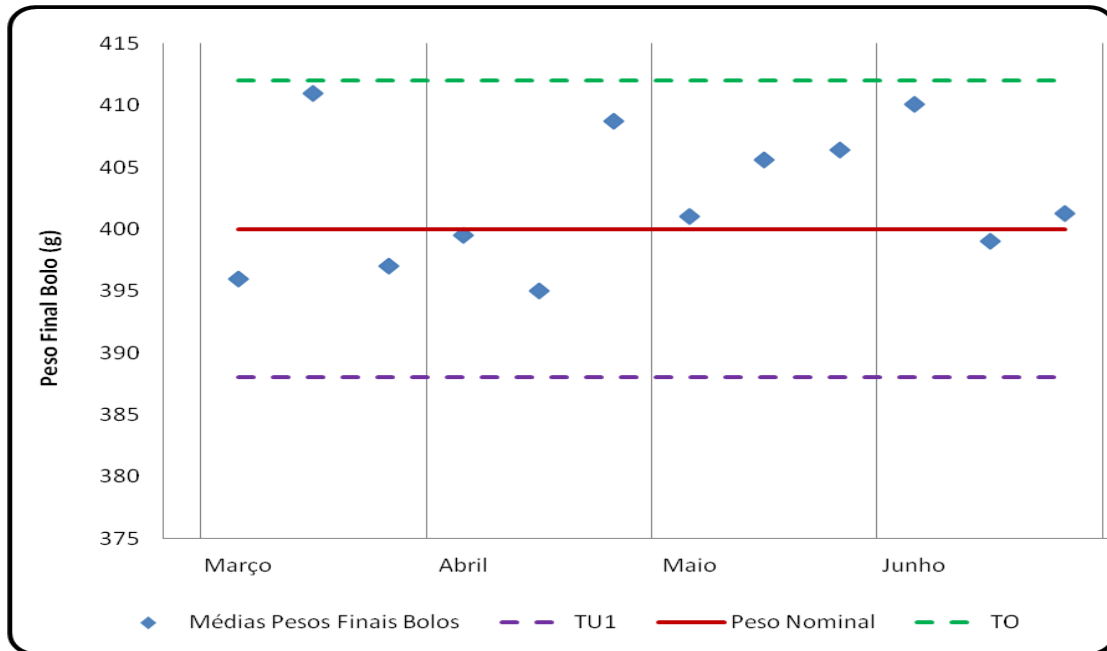


Figura 3.9. Resultados: Peso Final dos Bolos

Como se verifica (**Figura 3.9**) ao longo deste tempo de produção, os bolos apresentam em média um peso superior ao valor nominal (400 g) mas no geral dentro do limite superior (410 g).

Este sobrepeso deve-se, conforme anteriormente referido, ao peso da massa crua bem como à quantidade de chocolate depositado.

Quando um bolo possui uma quantidade de cobertura superior à nominal (45 g) deve-se a um sopro fraco, não retirando o excesso de chocolate, ou ainda a um chocolate muito grosso. Para a diminuição do chocolate depositado deve-se aumentar a força do sopro, bem como parar o abastecimento de chocolate na depositadora, tornando assim o chocolate mais fluido. O chocolate torna-se mais fluído uma vez que é adicionado 4% de manteiga de cacau anidra juntamente com o chocolate (4kg de manteiga de cacau em 100 kg de chocolate), devendo ser cumprida a receita. Outro fator que afeta a consistência do chocolate é a sua temperagem, quando este possui uma temperatura inferior a 30°C apresenta-se mais grosso, devendo ser verificadas as temperaturas de temperagem e o correto funcionamento dos equipamentos.

- **Humidade (%)**

O teor em humidade parâmetro deve estar compreendido entre 17,0% e 20,0%. Da mesma forma que nas tortas, uma humidade elevada (superior a 20,0%), torna o produto mais propício ao crescimento microbiano, essencialmente bolores e leveduras, sendo importante para assegurar a segurança do produto final.

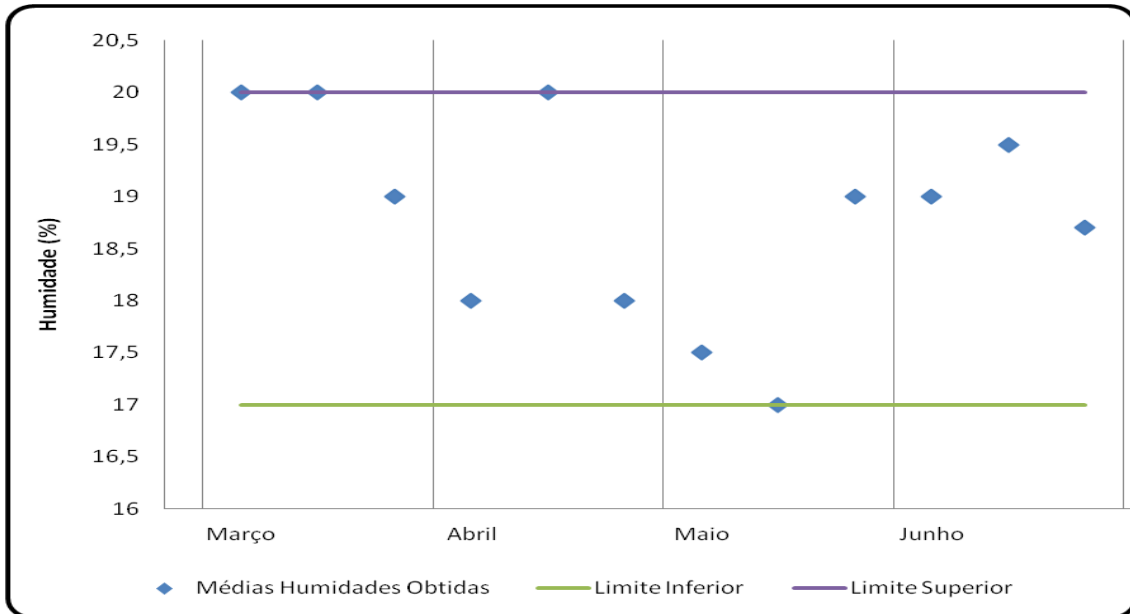


Figura 3.10 Resultados: Humidade

Verifica-se no **Figura 3.10**, que as humidades estão dentro dos valores estipulados. Contudo, existem dias com valores médios nos limites do parâmetro, tanto inferior como superior. É fundamental fazer um controlo sistemático sempre que os valores se aproximem do limite superior para não haver um descontrolo do processo bem como pôr em causa a segurança do produto.

Caso a humidade se encontre superior a 20%, e uma vez que é crítico para a segurança do produto, deve ser posto sob condição todo o produto desde a última verificação e fazer uma amostragem para confirmar os resultados obtidos, de acordo com os novos resultados decide-se pela aceitação ou rejeição do produto de acordo com os parâmetros estabelecidos. Este parâmetro elevado deve-se a temperaturas baixas nos queimadores, ou a um não cumprimento da receita (elevada quantidade de sorbitol e/ou água). Para corrigir este valor, devem ser tomadas as medidas necessárias para regularizar logo que se verifiquem valores elevados e acompanhado o processo até a humidade ficar normalizada.

Capítulo 4.

Conclusão

4. Conclusão

A realização do presente trabalho teve como principal objetivo aferir o processo de produção das linhas em estudo, tortas e bolos, incluindo o acompanhamento de todos os parâmetros de controlo que interferem na qualidade do produto final bem como a interação e o modo que estes são influenciados (controlo de pesos de massa e produto final, densidades, peso de creme e percentagem de humidade). De um modo geral, a percepção do modo como os parâmetros são influenciados e como podem ser corrigidos, permite fazer um controlo adequado do processo e minimizar os desperdícios.

Este trabalho permitiu constatar que um controlo rigoroso permite obter um produto conforme, de acordo com os parâmetros estabelecidos de qualidade e segurança (peso, dimensões, aspeto, cor) e indo ao encontro das expectativas e percepção de qualidade pelo consumidor. Neste sentido é necessário sensibilizar os colaboradores da empresa para a realização dos controlos de todos os parâmetros (densidade, peso, temperatura e tempo forno, % humidade, dimensões, lotes, entre outros) ao longo do dia, e tomar as devidas medidas corretivas para obter uma produção conforme.

Verificou-se que no geral os limites estabelecidos dos parâmetros apresentados são cumpridos. O acompanhamento do controlo da densidade da massa escura das tortas permitiu perceber que o limite estabelecido não correspondia à realidade, levando à correcção deste no processo por forma a obter um produto conforme. Em relação aos restantes parâmetros, constatou-se que os resultados correspondem aos parâmetros estabelecidos, na presença de valores fora dos limites deve-se actuar sob os desajustes que passará pelos equipamentos bem como por distrações por parte dos operadores.

Apesar dos resultados obtidos, os limites muitas das vezes não permitem decidir, perante o resultado obtido, qual a ação a tomar, sendo que, no caso concreto da Dan Cake (Portugal) S.A., este conhecimento parte da experiência de cada colaborador da empresa. Para facilitar a ação das medidas corretivas, por parte dos colaboradores, e dar-lhes a capacidade de resolver os problemas no local e no momento em que ocorrem, neste estudo desenvolveu-se um quadro para cada linha (**Apêndice III e IV**) onde estão referidos para todas as consequências que possam surgir, as ações a realizar, tendo como fim corrigi-las.

A limitação deste controlo depende da atenção do operador e do seu rigor para respeitar estes limites. Para minimizar esta limitação é feito regulamente verificações pelo departamento da produção e qualidade. Verifica-se, também, que o exceder dos tempos definidos de controlo aumenta o risco de rejeição dos lotes de maiores quantidades por incumprimento da

especificação do produto acabado, neste sentido pede-se um rigor máximo aos colaboradores bem como das chefias.

Bibliografia

Bibliografia

- [1] - Jorge, F. F. G. (2009) - Inovação, Tecnologia e Competitividade na Indústria alimentar em Portugal – Trabalho de fim de curso com vista à obtenção de mestrado em Economia e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação – Instituto Superior de Economia e Gestão, 12 pp.
- [2] - Rodrigues, C. (2012) - Indústria agroalimentar é o setor com maior contributo para a economia nacional. Hortinet. Disponível em: <http://hortinet.info>. Consulta efetuada em 20 Março de 2012.
- [3] - Indústria Agro-Alimentar - Dados e tendências do sector. Disponível em: http://www.4hsa.pt/a_seg/noticias/noticia.php?noticia_id=13. Consulta efetuada em 20 de Março de 2012.
- [4] - Sousa, M. S. C. (2007) - Elaboração de matrizes de qualidade em linhas de produção dentro do conceito de manutenção produtiva total (TPM) – Trabalho de fim de curso com vista à obtenção de licenciatura em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – Escola Superior Agrária de Santarém.
- [5] - Federação das indústrias portuguesas agroalimentares (2002) – Segurança Alimentar. Editado em 9 de Julho. Disponível em: <http://www.agroportal.pt/a/2002/fipa.htm>. Consulta efetuada em 05 de Abril de 2012.
- [6] - Santos, L. S. F. (2010) - Desenvolvimento de um Modelo de Planeamento da Produção na Indústria Alimentar – Dissertação com vista à obtenção de Mestrado em Engenharia Industrial – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- [7] - Pires, F. A. (2005) - Importância da Manutenção na Gestão dos Sistemas Produtivos – Dissertação com vista à obtenção do grau de Engenheiro de Controlo e Automação – Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. 10-22 pp.
- [8] - Dias, J. (2008) - O controlo da qualidade na indústria alimentar- Hipersuper. Editado em 17 de Outubro. Disponível em: <http://www.hipersuper.pt/2008/10/17/o-controlo-da-qualidade-na-industria-alimentar/> Consulta efetuada a 5 de Abril de 2012.

- [9] - Melo, M. E. P. (2002) - Otimização do processo de fabricação do biscoito tipo Cracker – Dissertação com vista à obtenção do Mestrado em Ciência da Computação – Universidade de Fortaleza.
- [10] - Ferreira, S. S. (2005) – Shelf-life em produtos de pastelaria industrial – Dissertação com vista à obtenção da licenciatura em Engenharia Alimentar – Escola Superior Agrária de Santarém.
- [11] - <http://www.portaldaempresa.pt/CVE/pt/Criacao/escolherformajuridica/SociedadeAnonima/> Consulta efetuada a 19 de Abril de 2012.
- [12] - <http://www.portaldaempresa.pt>. Consulta efetuada a 19 de Abril de 2012.
- [13] - <http://www.bureauveritas.pt>, Consulta efetuada a 19 de Abril de 2012.
- [14] - Chiodini, A. (2010) - Clarificação do fluxo de atividades e metodologias a adotar em processos de auditoria a referenciais do sector alimentar, nomeadamente: ISO 22000, BRC e IFS entre outros – Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- [15] - Carvalho, D. (2008) - Introdução aos Sistemas de Produção. Disponível em: <http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/apontamentos/IntrodSistProd.pdf>. Consulta efetuada a 10 de Abril de 2012.
- [16] - http://www.thinkfn.com/wikibolsa/Gest%C3%A3o_da_produ%C3%A7%C3%A3o. Consulta efetuada em 20 de Abril de 2012.
- [17] - Coutois, A.; Pillet M.; Marin C. (1994)- *Gestão da produção*; Lidel Edições Técnicas. 18-21 pp.
- [18] - Gonçalves, J. D.; Heredia, L. - Implementação de Sistemas de Gestão em Indústrias de Alimentos - Pontos chaves para uma gestão eficaz. Disponível em: <http://www.flavorfood.com.br/sistemas.pdf>. Consulta efetuada em 15 de Abril de 2012.
- [19] - Jorge, C. A. S. (2011) - Estudo da Fiabilidade de *Rubber Tyred Gantry* – Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial – Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa. 10-22 pp.

- [20] - <http://gestaoindustrial.com/manutencaoindustrial.htm>. Consulta efetuada em 6 de Maio de 2012.
- [21] - Toledo, J. C.; Batalha, M. O.; Amaral, D. C. (2000)- Qualidade na Indústria Agroalimentar: situação atual e perspectivas. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, 40: 91-92.
- [22] - <http://www.pt.sgs.com/pt>. Consulta efetuada em 12 de Abril de 2012.
- [23] - Dias, A. S. (2006) – Proposta de reformulação de um plano HACCP aplicado ao fabrico de bacon. Trabalho de fim de curso com vista à obtenção do grau de bacharel em Engenharia alimentar – Escola Superior Agrária de Santarém.
- [24] - Dahmer, A. M. (2006) - Avaliação da gestão da qualidade na indústria de leite do estado de mato grosso do sul – Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Agronegócios – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- [25] - Gestão da qualidade total. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/50732501/2/ABORDAGENS-DA-QUALIDADE>. Consulta efetuada em 20 de Abril de 2012.
- [26] - Crato, C. (2010) – Qualidade: Condição de Competitividade. *Sociedade Portuguesa de Inovação*. Disponível em http://www.spi.pt/turismo/Manuais/Manual_I.pdf.
- [27] - www.cm-odivelas.pt. Consulta efetuada em 20 Abril de 2012.
- [28] - www.delipan.pt. Consulta efetuada em 20 Abril de 2012.
- [29] - www.fleischmann.com.br. Consulta efetuada em 20 Abril de 2012.
- [30] - Massamo, A. S. R. (2005) - Controlo da qualidade em pastelaria industrial – Dissertação com vista à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Alimentar – Escola Superior Agrária de Santarém do Instituto Politécnico de Santarém.
- [31] - SEBESS, P. (2010) - *Técnicas de padaria profissional*. Rio de Janeiro: Senac Editoras. 32-37 pp.
- [32] - RAWLS, S. C. (2003) - *Pão arte e ciência*. São Paulo: Senac Editoras. 75 pp.

- [33] - Portaria n.º 254/2003 – *Diário da República, I Série B* n.º 1861. Ministérios da Economia, da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, da Saúde e das Cidades, Ordenamento do território e Ambiente.
- [34] - <http://www.copam.pt>, Consulta efetuada em 3 de Maio de 2012.
- [35] - <http://www.abam.com.br> Consulta efetuada em 3 de Maio de 2012.
- [36] - Assunção, J. M. P. (2007) - Contribuição para o estudo da composição lipídica e do valor nutricional de leites e produtos lácteos dos Açores – Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Controlo da qualidade e Toxicologia dos alimentos – Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa. 8-9 pp.
- [37] - Lunardini, A. C. (2005) – Como melhorar a textura, sabor e performance de produtos em panificação. *Revista Associação Brasileira dos produtos de amido e de mandioca*.
- [38] - Reda, S. Y.; Carneiro, P. I. B. (2007) - óleos e gorduras: aplicações e implicações. *Revista Analytica: 27: 60-64*.
- [39] - <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAX14AF/reacoes-lipideos-alimentos>. Consulta efetuada em 20 de Maio de 2012.
- [40] - Correia, I. M. S. (2009) - Extração e pirólise do óleo de girassol visando a produção de biocombustíveis– Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Química –Universidade Federal do Rio do Norte. 6-13 pp.
- [41] - <http://www.viessence.com.br/oleo-palmiste>. Consulta efetuada em 20 de Maio de 2012.
- [42] - http://www.aboissa.com.br/produtos/view/609/oleo_de_palma, Consulta efetuada em 20 de Maio de 2012.
- [43] - <http://path.web.ua.pt/file/tesemirante.pdf>. Consulta efetuada em 20 de Maio de 2012.
- [44] - <http://super.abril.com.br/alimentacao/qual-diferenca-fermentos-biologico-quimico-444326.shtml>. Consulta efetuada em 20 de Maio de 2012.
- [45] - Lidon, F.; Silvestre, M. M. (2007) – *Indústrias Alimentares, Aditivos e Tecnologia. Escolar editora*.

- [46] - Campêlo, W. F. (2004) - Adição de ferro e ácido nas características da qualidade do bolo – Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Tecnologia dos Alimentos – Universidade Federal do Ceará. 29-32 pp.
- [47] - DEC-LEI nº 243/2001 do Ministério do ambiente.
- [48] - Torres, B. B. (2005) - Bioquímica na cozinha. Instituto de química 91-94.
- [49] - COHEN, K. O. (2004) - Temperagem ou Pré-Cristalização do Chocolate. *Brazilian Journal of food technolog*, 7.
- [50] - <http://www.finamac.com.br/br/produtos/chocolate/maquina-chocomachine>. Consulta efetuada em 20 de Maio de 2012.
- [51] - <http://www.esb.ucp.pt/twt/embalagem/MyFiles/biblioteca/publicacoes/sebenta/seb41.pdf> Consulta efetuada a 30 de Junho de 2012.

Apêndices

Apêndice I

Resultados obtidos Linha Tortas

Resultados Obtidos Linha Tortas

Dias	Parametros	02.03.2012			07.03.2012			29.03.2012			02.04.2012		
		Real			Real			Real			Real		
Densidade	70-73	74,75			74,67			74,00			73,67		
Peso massa	187-190-193	200,00	191,00	193,00	192,00	190,00	195,50	192,00	189,00	196,00	187,00	192,00	195,25
Densidade creme	72-78	79,50			75,00			71,00			76,50		
Creme (leite)	58-62	62,10	61,03	66,00	61,00	59,00	56,00	60,50	54,00	57,00	62,70	60,30	58,50
Humidade	20-23	22,16			21,79			21,79			20,49		

Dias	Parametros	27.04.2012			30.04.2012			09.05.2012			15.05.2012		
		Real			Real			Real			Real		
Densidade	70-73	73,20			74,86			74,60			74,33		
Peso massa	187-190-193	187,80	193,80	185,80	192,00	194,00	195,50	192,67	194,60	192,67	199,50	189,50	189,50
Densidade creme	72-78	71,50			75,50			78,00			79,00		
Creme (leite)	58-62	56,80	58,00	57,60	62,00	60,00	61,00	60,50	62,00	63,00	65,00	62,00	62,70
Humidade	20-23	19,81			19,48			20,19			19,98		

Dias	Parametros	16.05.2012			16.06.2012			20.06.2012			27.06.2012		
		Real			Real			Real			Real		
Densidade	70-73	75,00			74,09			74,67			74,75		
Peso massa	187-190-193	192,50	193,20	195,00	192,00	190,70	196,00	193,00	192,20	194,80	196,00	191,00	194,00
Densidade creme	72-78	77,00			79,00			74,00			77,70		
Creme (leite)	58-62	59,00	58,00	62,00	60,30	58,80	59,30	59,20	58,60	61,40	60,20	65,70	63,00
Humidade	20-23	21,95			21,28			20,56			21,20		

Apêndice II

Resultados obtidos Linha Bolos

Resultados Obtidos Linha Bolos

Dias	Parametros	07.03.2012	19.03.2012	23.03.2012	13.04.2012
		Real	Real	Real	Real
Densidade	93-98	96,00	99,00	94,00	96,00
Tº massa	24-27	25,20	23,00	24,60	24,00
Peso massa crua	375-380	376,00	383,00	377,00	378,00
Peso final	308-412	396,00	411,00	397,00	399,50
Humidade	17-20	20,00	20,00	19,00	18,00

Dias	Parametros	16.04.2012	23.04.2012	18.05.2012	24.05.2012
		Real	Real	Real	Real
Densidade	93-98	93,70	97,00	96,00	96,00
Tº massa	24-27	25,40	23,70	25,60	25,60
Peso massa crua	375-380	375,00	380,00	376,00	377,00
Peso final	308-412	395,00	408,70	401,00	405,60
Humidade	17-20	20,00	18,00	17,50	17,00

Dias	Parametros	30.05.2012	07.06.2012	18.06.2012	20.06.2012
		Real	Real	Real	Real
Densidade	93-98	95,00	98,00	94,00	96,50
Tº massa	24-27	26,10	2,60	25,00	24,20
Peso massa crua	375-380	376,00	380,00	375,50	377,20
Peso final	308-412	406,40	410,10	399,00	401,30
Humidade	17-20	19,00	19,00	19,50	18,70

Apêndice III

Quadro Causa Consequência Linha Tortas

Linha 4 – Tortas

Consequência	Causa	Ação
Massa muito alta, aberta e leve (superior a 5mm)	- Massa com densidade baixa (inferior a 70 g/dL)	- Controlar a densidade na massa depositada e regular com a diminuição do ar incorporado (virar o manipulô para a direita para diminuir o ar incorporado) (densidade entre 70-73 g/dL) - Verificar se a receita está a ser cumprida através da determinação da densidade na bateadeira (88-94 g/dL)
	- Adição incorreta de emulsionantes (maior quantidade)	- Verificar o cumprimento correto da receita - Verificação do funcionamento correto das balanças
Massa baixa compacta (inferior a 4,5mm)	- Massa com densidade alta (superior a 73 g/dL)	- Controlar a densidade na massa depositada e regular com o aumento do ar incorporado (virar o manipulô para a esquerda para aumentar o ar incorporado) (densidade entre 70-73 g/dL) - Verificar se a receita está a ser cumprida através da determinação da densidade na bateadeira (88-94 g/dL)
	- Massa com T°C inferior a 19°C (Inibição da atividade do fermento)	- Retirar a massa e adicioná-la em porções nas seguintes
	- Adição incorreta de emulsionantes (menor quantidade)	- Verificar o cumprimento correto da receita - Verificação do funcionamento correto das balanças

<p>Massa fermentada</p>	<p>- Massa com Tº C elevada (superior a 22ºC)</p>	<p>- Colocar a massa na câmara de refrigeração (0-4ºC) antes de ser utilizada</p> <p>- Fazer uma amostra para laboratório para verificar se a massa está em perfeitas condições de utilização</p>
<p>Massa húmida e quebrada (problemas de enrolamento)</p>	<p>- Falha de granela</p>	<p>- Assegurar que granela é depositada uniformemente ao longo de toda a massa (com o auxílio da espátula)</p>
	<p>- T º C baixas no forno</p>	<p>- Aumentar a deposição da granela (rodar o manipulador do rolo da granela para a direita)</p> <p>- Aumentar a temperatura do forno no 2º queimador</p>
<p>Massa seca e estalada (problemas de enrolamento)</p>	<p>- Excesso de granela</p>	<p>- Assegurar que granela é depositada uniformemente ao longo de toda a massa (com o auxílio da espátula)</p> <p>- Diminuir a deposição de granela (rodar o manipulador do rolo da granela para a esquerda)</p>
	<p>- T º C elevadas no forno</p>	<p>- Diminuir a temperatura do forno no 2º queimador</p>

Massa fina, raspada e agarrada	- Falta de óleo na tela	<ul style="list-style-type: none"> - Parar a produção - Verificar se há falta de óleo desmoldante no pote, alterar os potes - Verificar a pressão da bomba do óleo desmoldante, desligar e ligar novamente o equipamento - Verificar se os bicos de deposição estão entupidos e proceder à sua lavagem
		- Massa raspada é retirada e reutilizada para a produção da granela
Massa com peso elevado	- Massa pesada em todas as zonas	- Diminuir a quantidade de massa depositada (rodar o doseador geral da massa para a esquerda)
	- Massa mais pesada em determinadas zonas que outras	- Regular pistons para uma distribuição uniforme da massa (fechar os pistons - rodar para a direita - que depositam maior quantidade de massa e abrir os pistons que depositam menor quantidade de massa – rodar para a esquerda)
		- Comunicar a restante linha de produção para adequarem os pesos de creme/doce/cobertura
	- Massa com densidade alta (superior a 73 g/dL)	- Aumentar a incorporação de ar na misturadora (virar o manipulo para a esquerda para aumentar o ar incorporado) (densidade entre 70-73 g/dL)

Massa com peso reduzido	- Massa leve nos extremos e meio	- Aumentar a quantidade de massa depositada (rodar o doseador geral da massa para a direita)
	- Massa mais leve em determinadas zonas que outras	- Regular pistons para uma distribuição uniforme da massa (fechar os pistons - rodar para a direita - que depositam maior quantidade de massa e abrir os pistons que depositam menor quantidade de massa – rodar para a esquerda)
		- Comunicar a restante linha de produção para adequarem os pesos de creme/doce/cobertura
	- Massa com densidade baixa (inferior a 70 g/dL)	- Diminuir a incorporação de ar na misturadora (virar o manipulador para a direita para diminuir o ar incorporado) (densidade entre 70-73 g/dL)
Humidade alta (superior a 23%)	- Tº C baixas no forno	- Aumentar as temperaturas do forno no 2º queimador
	- TºC elevada no início do forno com formação de crosta na superfície	- Diminuir a TºC do 1º queimador
	- Falha de granela	- Tomar as medidas anteriormente referidas
		- Pôr sob condição todo o produto desde a última verificação da humidade; - Acompanhar até a humidade ficar normalizada

Humidade baixa (inferior a 20%)	- Tº C elevadas no forno	- Diminuir as temperaturas do forno no 2º queimador
	- Excesso de granela	- Tomar as medidas anteriormente referidas
		- Acompanhar até a humidade ficar normalizada
Problemas enrolamentos	- Massa com altura elevada	- Tomar ações anteriormente referidas
	- Massa quebradiça/estalada e seca	- Tomar ações anteriormente referidas
Creme muito líquido (separação fases)	- Creme com TºC elevada (superior a 26ºC) no depósito intermédio	- Verificar a TºC que apresenta o mostrador do depósito intermédio - Diminuir a temperatura no depósito com adição de água fria nos canos do depósito intermédio até normalizar
	- Elevado tempo de batimento e rotações (RPM)	- Diminuir o tempo e/ou RPM até normalizar
Creme muito sólido (Tº Creme inferior a 20ºC)	- Margarina muito sólida (dura)	- Aumentar os tempos e/ou RPM do batimento
Creme com aspeto translúcido	- Densidade creme alta (superior a 78 g/dL)	- Aumentar a incorporação de ar na depositadora (virar o manipulo para a esquerda para aumentar o ar incorporado) (densidade entre 72-78 g/dL)
	- Tempo de batimento e rotações (RPM) insuficiente - Margarina muito sólida (dura)	- Aumentar o tempo e/ou RPM até normalizar

<p>Creme muito leve</p>	<p>- Densidade creme baixa (inferior a 72 g/dL)</p>	<p>- Diminuir a incorporação de ar na depositadora (virar o manipulador para a direita para diminuir o ar incorporado) (densidade entre 72-78 g/dL)</p>
<p>Torta sem doce</p>	<p>- Falha nos bicos do doce;</p>	<p>- Limpeza dos bicos que estejam entupidos - Parar produção até normalizar situação</p>
	<p>- Entupimento da tubagem (depende com o tipo de doce- mais ou menos grumos)</p>	<p>- Assegurar que não há falha de azoto (avisar a manutenção que deverá mudar o recipiente de azoto)</p>
	<p>- Falha no azoto para a passagem do doce;</p>	<p>- Embalar tortas em película de torta de baunilha para 2ª escolha (loja)</p>
	<p>- Quantidade reduzida de doce depositado</p>	<p>- Aumentar a deposição de doce (movendo o doseador do doce para a direita)</p>
<p>Torta sem creme</p>	<p>- Falha nos bicos da deposição do creme; - Entupimento dos bicos com creme</p>	<p>- Parar produção até normalizar situação - Limpeza dos bicos que estejam entupidos - Aumentar o tempo e/ou RPM para que o creme fique mais homogêneo</p>

	- Quantidade depositada reduzida	- Aumentar a quantidade de creme depositado (aumentar a velocidade rodando o doseador para a direita) - Retirar a massa para ração animal ou picagem para a granela
Torta com decoração incorreta (grossa)	- Chocolate grosso	- Aumentar a velocidade da decoração
Peso reduzido da torta final	- Peso reduzido da massa	- Tomar as medidas anteriormente referidas
	- Peso da cobertura inferior ao nominal - Chocolate fluido (T°C no depósito do chocolate acima de 45°C)	- Diminuir a aspiração - Pedir intervenção da manutenção para verificar a T°C do depósito
	- Peso do creme inferior ao nominal	- Aumentar a quantidade de creme depositado (aumentar a velocidade rodando o doseador para a direita)
	- Peso do doce inferior ao nominal	- Aumentar a deposição de doce (movendo o doseador do doce para a direita)
	- Densidade creme baixa (inferior a 72 g/dL)	- Diminuir a incorporação de ar na depositadora (virar o manipulador para a esquerda para diminuir o ar incorporado) (densidade entre 72-78 g/dL)
Peso da torta final alto	- Peso elevado da massa	- Tomar as medidas anteriormente referidas
	- Peso da cobertura superior ao nominal - Chocolate grosso (T°C no depósito do chocolate inferior a 45°C)	- Aumentar a aspiração - Pedir intervenção da manutenção para verificar a T°C do depósito

	- Peso do creme superior ao nominal	- Diminuir a quantidade de creme depositado (diminuir a velocidade rodando o doseador para a esquerda)
	- Peso do doce superior ao nominal	- Diminuir a deposição de doce (movendo o doseador do doce para a esquerda)
	- Densidade alta do creme (superior a 78 g/dL)	- Diminuir a incorporação de ar na depositadora (virar o manipulador para a esquerda para diminuir o ar incorporado) (densidade entre 72-78 g/dL)
		- Tortas com pesos leves são de 2º escolha- loja
Comprimento e largura da torta alterado (elevado ou inferior ao nominal)	- Falha na guilhotina (parâmetros da guilhotina não estarem corretos)	- Verificar no quadro se os parâmetros da guilhotina correspondem à torta produzida (200, 300, 400 ou 500 g)
	- Massa grossa	- Tomar as ações referidas anteriormente
	- Excesso de creme	- Tomar as ações referidas anteriormente
	- Peso do doce /creme superior e/ou inferior ao nominal	- Tomar as ações referidas anteriormente
Torta com cobertura de chocolate não solidificada	- Temperaturas do túnel frio elevadas (superior a 8°C)	- Diminuir as T°C do túnel de frio
Múltiplas embalagens	- Desalinhamento das tortas - Falha na leitura do equipamento	- Abrir as embalagens múltiplas e

	- Erro humano	voltar a embalar
Película queimada	- T°C de selagem elevada	-Reembalar - Diminuir a temperatura do equipamento de selagem
Embalagem aberta	- T°C de selagem baixa	-Reembalar - Aumentar a temperatura de selagem
Lote e validade inexistente na embalagem	- Problemas no equipamento - Erro humano	-Reembalar para voltar a passar no Ink Jet - Verificação pelos operários regularmente
Lote inserido incorreto	- Erro humano	- Inspeção no início da produção para verificar se corresponde ao correto -Reembalar para voltar a passar no Ink Jet
Muitas rejeições no detetor de metais	- Ajuste da fase e sensibilidade	- Verificar se o equipamento possui alguma irregularidade
	- Tipo de película (metalizada ou não)	- Ajustar a sensibilidade do equipamento (diminuir a sensibilidade- aumentar o valor)
	- Tipo de produto (condutividade)	- Verificar se as barras padrão são rejeitadas com a nova fase de sensibilidade

	-Oscilações no aparelho (irregularidade no tapete)	<ul style="list-style-type: none"> - Voltar a passar as rejeições e caso rejeite abrir e verificar se há presença de metal (elaborar relatório de ocorrência) - produto rejeitado (lixo) - Caso não seja rejeitado é considerado falsa rejeição
Muitas rejeições na pesadora	- Passagem de diversas embalagens com peso inferior ao nominal, a média dos pesos influencia a rejeição	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar os produtos com pesos inferiores à média mas com peso dentro dos limites de aceitação - Passagem posterior quando a média aumentar - Pesos leves (inferiores aos limites de aceitação) são produtos de 2ª escolha (loja)
Não rejeição do peso e / ou detetor metais	-Falha equipamento (braço preso na tela)	- Colocar a paleta feita após a última verificação da pesadora/detetor de metais sob condição e voltar a passar o produto para verificar se está conforme
Não rejeição das barras padrão de metal	- Ajuste da fase e sensibilidade	- Colocar o produto feito após a última verificação do detetor de metais sob condição
	- Tipo de película (metalizada ou não)	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se o equipamento possui alguma irregularidade - Ajustar a sensibilidade do equipamento (aumentar a sensibilidade – Diminuir o valor)

	- Tipo de produto (condutividade)	- Verificar se as barras padrão são rejeitadas com a nova fase de sensibilidade
	-Oscilações no aparelho (irregularidade no tapete)	- Voltar a passar os produtos sob condição
Passagem de embalagens com peso inadequado	-Erro humano - Anomalia da pesadora	- Verificar se existe alguma embalagem a impedir a rejeição - Fazer verificação do funcionamento da pesadora com uma balança calibrada estática
Falta de etiquetas nos contentores	- Erro humano	- Colocar posteriormente - Verificação visual após formação palete
Falha no número de embalagens no tabuleiro	- Erro humano	- Colocação posterior - Verificação visual após formação palete

Apêndice IV

Quadro Causa Consequência Linha Bolo

Linha 7 – Bolos

Amassagem

Consequência	Causas	Ações
Massa com densidade baixa (inferior 89g/dL)	- Elevado tempo de batimento e/ou RPM	- Verificar se o programa de batimento está correto - Diminuir o tempo, caso se mantenha baixo diminuir as RPM
	- Óleo quente (superior 44°C)	- Deixar arrefecer antes da sua utilização (38-44°C)
	Bolo muito fofo e leve - Massa com temperatura elevada (superior a 27°C)	- Controlar a temperatura do óleo e água
	- Adição incorreta de emulsionantes (maior quantidade)	- Verificar o cumprimento correto da receita - Verificação do funcionamento correto das balanças
Massa com densidade elevada (superior 93g/dL)	- Reduzido tempo de batimento e/ou RPM	- Verificar se o programa de batimento está correto - Aumentar o tempo, caso se mantenha alta aumentar as RPM
	Bolo pouco fofo - Óleo frio (inferior 38°C)	- Verificar a temperatura do óleo após retirar do depósito de armazenamento, não pode estar abaixo da T°C ótima (45°C)
	- Massa com temperatura baixa (inferior 23°C)	- Adicioná-la em porções nas massas seguintes
	- Adição incorreta de emulsionantes (menor quantidade)	- Verificação do funcionamento correto das balanças - Verificar o cumprimento correto da receita

<p>Pingos do bolo straciatela derretidos</p>	<p>- Massa com temperatura elevada (superior 25°C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga manual da água e coloca-la na câmara de refrigeração (0-4°C) no dia anterior - Retirar o óleo no dia anterior para arrefecer (30-35°C) - Colocar os pingos do chocolate na câmara de refrigeração (0-4°C)
<p>Desenho bolo mármore não conforme</p>	<p>- Corte da massa inadequado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Regular o corte da massa
<p>Elevado peso da massa crua</p>	<p>- Elevada deposição</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuir a quantidade de massa do doseador geral (rodar para a esquerda o doseador geral) - Regular pistons para uma distribuição uniforme da massa (fechar pistons - rodar para a esquerda - que depositam elevada quantidade de massa e abrir pistons que depositam baixa quantidade de massa – rodar para a direita) - Comunicação ao longo da linha dos pesos obtidos
	<p>- Massa com densidade alta (superior 93g/dL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caso se verifique tomar as medidas referidas anteriormente
<p>Elevado peso da massa crua</p>	<p>- Reduzida deposição</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a quantidade de massa do doseador geral (rodar para a direita o doseador geral)

		<ul style="list-style-type: none"> - Regular pistons para uma distribuição uniforme da massa (fechar pistons - rodar para a esquerda - que depositam elevada quantidade de massa e abrir pistons que depositam baixa quantidade de massa – rodar para a direita) - Comunicação ao longo da linha dos pesos obtidos
	- Massa com densidade baixa (inferior 89g/dL)	- Caso se verifique tomar as medidas referidas anteriormente

Produto saída do forno

Consequência	Causas	Ações
Bolo escuro (queimado)	- Tº C elevada do último queimador	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar os bolos para ração animal - Acompanhar os bolos ao longo do forno, diminuir a TºC do 2º queimador, se ao longo das janelas se verificar necessário diminuir no 1º queimador
	- Elevado tempo de forno	- Reduzir o tempo de forno
	- Excesso de injeção de calor através dos controladores de calor (cima ou baixo do bolo)	- Fechar os últimos controladores de calor de cima ou baixo (onde esteja queimado)

Bolo cru / encruado	- Baixa injeção de calor através dos controladores de calor (cima ou baixo do bolo)	- Retirar os bolos para ração animal - Abrir o último controlador de calor de baixo para injetar mais calor
	- Reduzido tempo de forno	- Aumentar o tempo de forno - Parar o forno para dar tempo de cozer (cerca de 1 min.)
	- Tº C reduzida no último queimador	- Aumentar a TºC do último queimador
	- Tº óleo e massa elevado (pré gelatinização do amido)	- Tomar as medidas anteriormente referidas
Bolo claro	- Tº C reduzida no último queimador	- Abrir os controladores de calor de baixo da última zona do forno para injetar mais calor - Verificar se as temperaturas são as desejadas
	- Reduzido tempo de forno	- Parar o forno por alguns minutos - Aumentar o tempo de forno
		- Retirar os bolos para loja (2º escolha)
Bolo não homogéneo	- Bicarbonato de sódio em pedra	- Bolos 2º escolha ou para ração animal por possuírem aspeto indesejado
		- Ver a consistência da massa e aumentar as RPM para homogeneizar a massa
Bolo com buracos	- Massa com densidade baixa	- Tomar as medidas anteriormente referidas
	- Forma sem óleo desmoldante	- Verificação da quantidade de

		<p>óleo depositada na forma</p> <p>- Verificação da uniformidade da deposição</p>
Bolo barrigudo	- Deposição de óleo não uniforme	<p>- Verificação da quantidade de óleo depositada na forma</p> <p>- Verificação da uniformidade da deposição</p>
	- Calor em excesso	- Na presença de intervalos, diminuir a T°C do 1º Queimador
Bolo barrigudo numa zona	- Falha de óleo desmoldante numa zona da forma	<p>- Verificação da quantidade de óleo depositada na forma</p> <p>- Verificação da uniformidade da deposição</p>
Bolo demasiado mole/quebradiço	- Adição incorreta de emulsionantes ou outros ingredientes (maior quantidade)	<p>- Verificação do funcionamento correto das balanças</p> <p>- Verificar o cumprimento correto da receita</p>
	- Bolo mal cozido	- Caso se verifique tomar as medidas referidas anteriormente
	- Reduzido calor (sem formação de crosta)	- Abrir os controladores de calor das duas ultimas secções, caso não se resolva aumentar a temperatura do 2º queimador
	- Forma com elevada quantidade de óleo desmoldante	<p>- Verificação da quantidade de óleo depositada na forma</p> <p>- Verificação da uniformidade da deposição</p>
Bolo com falhas (partes agarradas às formas)	- Distribuição não uniforme do óleo desmoldante	<p>- Colocar manualmente o óleo desmoldante</p> <p>- Verificação da quantidade de óleo depositada na forma</p>

		- Retirar da linha formas com partes de bolo agarradas e voltar a colocar na zona de lavagem
Bolo com manchas	- Deposição de óleo desmoldante não uniforme, excesso em algumas zonas da forma;	- Verificação da quantidade de óleo depositada na forma
	- Açúcar em pedra na superfície do bolo;	- Ver a consistência da massa e aumentar as RPM para homogeneizar a massa
	- Mix pouco homogéneo	- Adicionar 1º os sólidos e depois líquidos e homogeneizar bem - Retirar os bolos com manchas para a ração animal
Bolo abatido	- 4º e 5º zona do queimador com temperaturas muito baixas;	- Abrir controladores de calor de baixo da 4º e 5º secção - Verificar se as temperaturas correspondem às desejadas
	- Entradas de ar frio;	- Fechar as janelas logo que os bolos passem;
	- Pouco tempo de forno;	- Aumentar o tempo de forno;
	- Bolo mal cozido;	- Tomar medidas anteriormente referidas
Humidade alta	- Tº C forno inferiores às nominais	- Aumentar a TºC dos dois queimadores - Fechar os extratores de vapor do 4º e 5º sector - Abrir controladores de calor do 4º e 5º sector
	- Quantidade de sorbitol elevada	- Verificar o cumprimento da receita

		<ul style="list-style-type: none"> - Pôr sob condição desde a última verificação da humidade; - Acompanhar até a humidade ficar normalizada
Humidade baixa	- Tº C forno superiores às nominais	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuir a TºC dos dois queimadores - Abrir os extratores de vapor do 4º e 5º sector - Fechar controladores de calor do 4º e 5º sector
	- Quantidade de sorbitol baixa	- Verificar a descarga de ingredientes – manutenção
	- Quantidade de ingredientes líquidos insuficiente;	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se a receita está a ser cumprida - Se necessário, aumentar a quantidade de água à receita
		-; Depois de tomadas as ações ir verificando a humidade até ficar normalizada
Bolo sem brilho	- Bolo com TºC superior a 30ºC após carrossel	- Diminuir Tº C do carrocel (set-point) para 19ºC

Luxury

Consequência	Causas	Ações
Bolo com cobertura inferior ao nominal	- Sopro muito forte	- Diminuir o sopro
Bolo com cobertura	- Sopro muito fraco	- Aumentar o sopro

superior ao nominal	- Chocolate muito grosso	- Parar o abastecimento de chocolate para que fique mais fluido
Falha de cobertura de chocolate Real/Leite	- Problema da bomba de sucção de chocolate;	- Aquecer os canos por onde passa o chocolate - Retirar os bolos até situação normalizada - Bolos considerados de 2º escolha
	- Nível baixo de chocolate no depósito	- Ligar o abastecimento do chocolate
Chocolate sem brilho	- T°C do chocolate temperado superior a 32°C	- Diminuir a T°C pedida da água de circulação do depósito do chocolate
	- T°C do túnel de frio superior às nominais (zona 1- 20°C; zona 2- 10°C; zona 3- 15°C)	- Alterar as T°C do frio, garantir que são as nominais (zona 1- 18-20°C; zona 2-9-10°C; zona 3- 14-15°C)
Chocolate muito fluido	- Quantidade de gordura superior ao nominal	- Verificar o cumprimento da receita
Chocolate grosso	- T°C do chocolate temperado inferior a 30°C	- Parar o abastecimento de chocolate para que fique mais fluido
	- Quantidade de manteiga inferior ao nominal	- Verificar o cumprimento da receita
Bolo com chocolate raspado	- Sopro muito forte	- Diminuir o sopro -Bolo que possua chocolate muito raspado é de 2º escolha
	- Chocolate muito grosso	- Parar abastecimento para que o chocolate fique mais fluido
Cobertura de chocolate	- T°C do bolo à saída do carrocel	- Diminuir o set point do

não solidificada real e leite	elevada (superior a 30°C)	carrossel para 19°C
	- Temperaturas do túnel frio elevadas	- Diminuir as T°C do túnel de frio - Rejeição loja - produto 2º escolha
	- Temperatura do chocolate no depósito elevada	- Diminuir a T°C pedida da água de circulação do depósito do chocolate
Bolo com decoração incorreta	- Bolos desalinhados	- Garantir que bolos vão alinhados
	- Velocidade inadequada da deposição do chocolate	- Regular a velocidade
	- Quantidade elevada de chocolate no decorador (chocolate muito grosso)	- Mexer no sensor para diminuir a quantidade de chocolate no depósito - Bolos não conformes são de 2º escolha

Embalamento

Consequência	Causas	Ações
Película queimada	- T°C de selagem elevada	- Reembalar - Diminuir a temperatura do equipamento de selagem
Embalagem aberta	- T°C de selagem baixa	- Reembalar - Aumentar a temperatura de selagem
Lote e validade inexistente na embalagem	- Problemas no equipamento - Erro humano	- Reembalar para voltar a passar no Ink Jet - Verificação pelos operários

		regularmente
Lote incorreto	- Erro humano	- Inspeção no início da produção para verificar se corresponde ao correto - Reembalar para voltar a passar no Ink Jet
Muitas rejeições no detetor de metais	- Ajuste da sensibilidade	- Verificar se o equipamento possui alguma irregularidade
	- Tipo de película (metalizada ou não)	- Ajustar a sensibilidade do equipamento (diminuir a
	- Tipo de produto (condutividade)	Sensibilidade - aumentar o valor)
	- Oscilações no aparelho (irregularidade no tapete)	- Verificar se as barras padrão são rejeitadas com a nova fase de sensibilidade - se continuar a rejeitar muito faça autoaprendizagem do aparelho para o produto e tipo de película - Alterar a sensibilidade tendo em conta os valores de referência obtidos - Voltar a passar as rejeições e caso rejeite abrir e verificar se há presença de metal (elaborar relatório de ocorrência) -

		<p>produto rejeitado (lixo)</p> <p>- Caso não seja rejeitado é considerado falsa rejeição</p>
<p>Muitas rejeições na pesadora</p>	<p>- Passagem de diversas embalagens com peso inferior ao nominal, a média dos pesos influencia a rejeição</p>	<p>- Retirar os bolos com pesos inferiores à média mas com peso dentro dos limites de aceitação</p> <p>- Passagem posterior quando a média aumentar</p> <p>- Pesos leves (inferiores aos limites de aceitação) são produtos de 2º escolha (loja)</p>
<p>Não rejeição do peso e / ou detetor metais</p>	<p>-Falha equipamento (braço preso na tela)</p>	<p>- Colocar a palete feita após a última verificação da pesadora/detetor de metais sob condição e voltar a passar o produto para verificar se está conforme</p>
<p>Não rejeição das barras padrão de metal</p>	<p>- Ajuste da fase e sensibilidade</p> <p>- Tipo de película (metalizada ou não)</p> <p>- Tipo de produto (condutividade)</p> <p>-Oscilações no aparelho (irregularidade no tapete)</p>	<p>- Colocar o produto feito após a última verificação do detetor de metais sob condição</p> <p>- Verificar se o equipamento possui alguma irregularidade</p> <p>- Ajustar a sensibilidade do equipamento (aumentar a sensibilidade)</p> <p>- Verificar se as barras padrão são rejeitadas com a nova fase de sensibilidade</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Voltar a passar os produtos sob condição
<p>Passagem de embalagens com peso inadequado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erro humano - Anomalia da pesadora 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se existe alguma embalagem a impedir a rejeição - Fazer verificação do funcionamento da pesadora com uma balança calibrada estática
<p>Falta de etiquetas nos contentores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erro humano 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar posteriormente - Verificação visual após formação palete
<p>Falha no número de embalagens no tabuleiro</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erro humano 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocação posterior - Verificação visual após formação palete