



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

DESENVOLVIMENTO DE DRAGEADOS DE CHOCOLATE

por

Sandra da Silva Ramires

Setembro de 2012



CATÓLICA

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

DESENVOLVIMENTO DE DRAGEADOS DE CHOCOLATE

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica
Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Alimentar

por
Sandra da Silva Ramires

Local: Imperial – Produtos Alimentares, S.A.

Orientação: Doutora Sofia Vieira da Silva

Setembro de 2012

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, conforme o diagrama a seguir apresentado (Figura 1).

O capítulo I - Introdução, consiste numa primeira abordagem ao tema, elucidando quer conceitos de base técnica, quer processos-chave necessários para a obtenção do produto.

No Capítulo II – Materiais e Métodos, discriminam-se as várias fases do projecto, bem como as técnicas que foram exploradas para concretizar o objectivo proposto - Desenvolver Drageados de Chocolate.

No capítulo III – Resultados e Discussão, são ressaltadas as principais ilações resultantes deste trabalho e apreciados os principais resultados.

A parte final desta dissertação assenta nos capítulos IV e V – Conclusões e Trabalho Futuro, onde são apresentadas as principais conclusões do estudo efectuado e sugeridas algumas ideias, que poderão servir de base a futuros arquétipos que se debruçam sobre esta temática, podendo abrir portas a novas áreas de investigação.

ESQUEMA DO RELATÓRIO

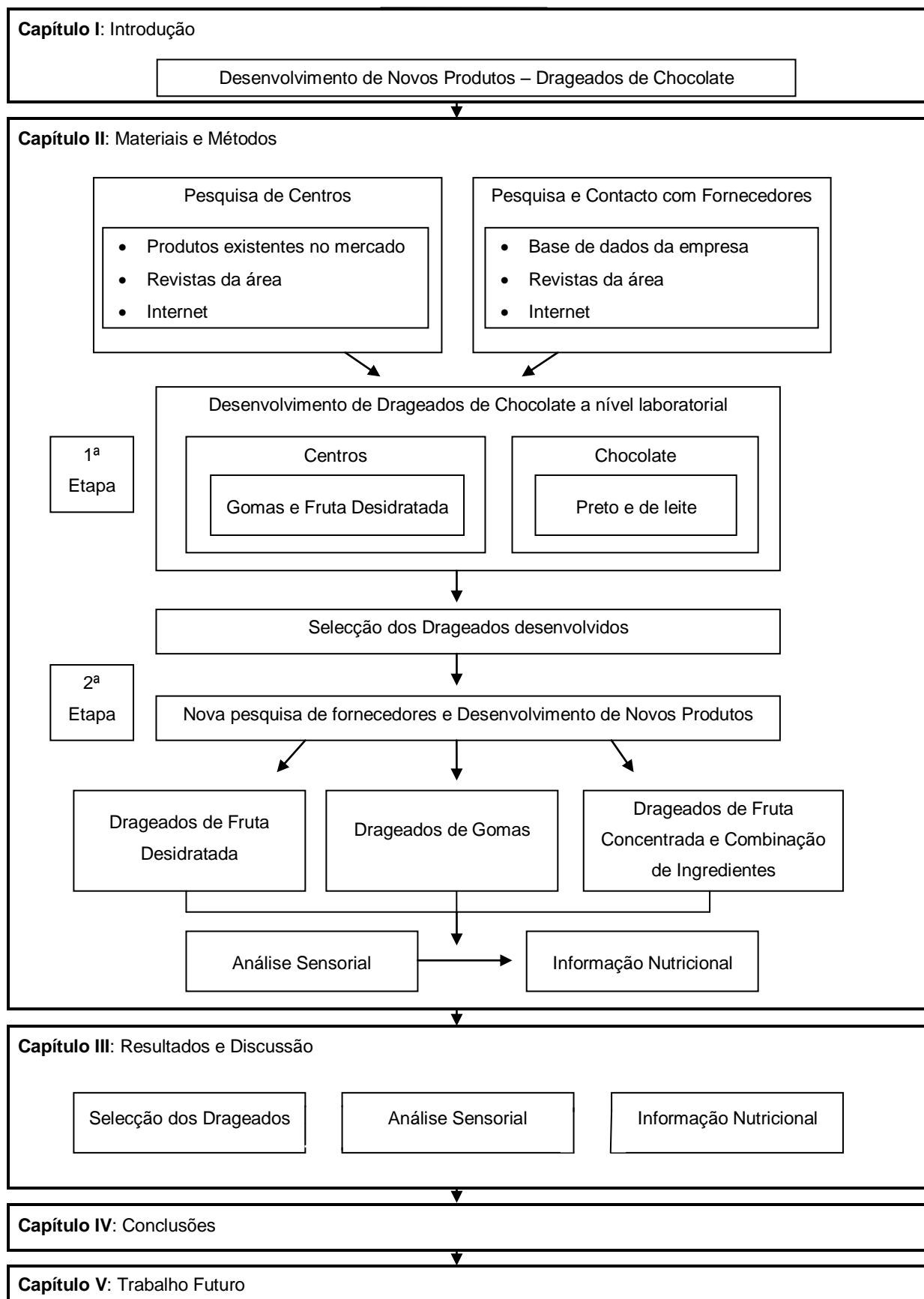


Figura 1 - Diagrama do trabalho realizado: Desenvolvimento de Drageados de Chocolate.

RESUMO

O presente trabalho teve como objectivo o desenvolvimento de drageados de chocolate com diferentes centros que pudessem ser propostos a alargar a gama de produtos da empresa Imperial – Produtos Alimentares, S.A.. Para tal foi efectuada (i) uma pesquisa de centros, (ii) uma pesquisa e contacto com fornecedores, (iii) o desenvolvimento de protótipos a nível laboratorial e, finalmente, (iv) testes sensoriais e cálculos do valor nutricional dos diferentes produtos seleccionados. Os centros elegidos para o desenvolvimento dos drageados foram: gomas e fruta desidratada.

Numa primeira etapa foram drageadas várias amostras tendo sido seleccionadas apenas algumas de acordo com os requisitos da empresa (drageados com centro de goma de fruta dos fornecedores B (morango, limão, cereja e laranja) e C (*Tartitas fondant*) e drageados com centro de morango inteiro desidratado e cereja inteira desidratada dos fornecedores I e H, respectivamente). Numa segunda etapa deu-se seguimento à pesquisa de fornecedores dos centros seleccionados e procedeu-se ao desenvolvimento de novos produtos. Foram testadas três coberturas diferentes para os centros de goma de fruta do fornecedor B, que incluíam chocolate de leite; chocolate de leite e polvilhamento com o liofilizado do fruto da goma e chocolate de leite, chocolate branco e polvilhamento com o liofilizado do fruto da goma. Adicionalmente procedeu-se ao drageamento de amostras de fruta concentrada e combinação de ingredientes (pedaços de morango, laranja com cereais, caramelo com bolacha e groselha com maçã desidratada). A quantidade de chocolate aplicada em cada teste dependeu do formato e quantidade de amostra a dragear.

Após a análise de todos os resultados obtidos (análise sensorial e valor nutricional), as melhores formulações são os drageados com centro de fruta inteira desidratada, designadamente, drageados com o morango do fornecedor M e cereja do fornecedor H. Estes produtos apresentaram um melhor balanço nutricional (414 e 426 Kcal, respectivamente). No que diz respeito aos drageados com centro de goma do fornecedor B e C seleccionados na primeira etapa, apenas foi possível calcular o valor nutricional que foi de 383 e 426 Kcal por 100 gramas de produto, respectivamente. Quanto aos drageados com centro do fornecedor B desenvolvidos na segunda etapa, verificaram-se diferenças na preferência dos provadores no que diz respeito à presença da camada do fruto liofilizado em pó. Estas diferenças foram mais notórias nos drageados com goma de citrinos, uma vez que os provadores preferiram estes drageados sem o polvilhamento do liofilizado do fruto. Quanto ao valor nutricional deste conjunto de drageados, as diferenças verificadas devem-se sobretudo aos diferentes teores de chocolate e da presença ou não do fruto liofilizado em pó. No que concerne aos drageados de fruta concentrada e combinação de ingredientes, verifica-se que a análise sensorial realizada apresentou resultados satisfatórios, de acordo com a pontuação obtida. No que diz respeito ao valor nutricional, as pequenas diferenças que se verificaram devem-se, sobretudo, à composição nutricional dos centros. Deste conjunto de drageados a melhor escolha, tanto a nível nutricional como sensorial, seria os drageados constituídos com centro de laranja e cereais pois, para além de não serem os mais calóricos (434 kcal) foram os que obtiveram melhor pontuação no teste sensorial realizado.

Palavras-chave: drageados de chocolate; centros de fruta; gomas; drageamento; análise sensorial; valor nutricional.

ABSTRACT

This work focused on the development of chocolate panned goods with different centers that could be proposed to extend the range of products of the Imperial – Produtos Alimentares, S.A. company. With this aim, the following sequential steps were performed (i) market search for different centers, (ii) market search and contact with suppliers, (iii) the development of prototypes at laboratory scale and, finally, (iv) sensory tests and calculation of the nutritional value of the various selected products. The centers selected for the development of chocolate panned goods were: jellies and dried fruit.

Initially, several samples were panned but only a few were selected according to the requirements of the company (chocolate panned goods with jelly fruit center from suppliers B (strawberry, lemon, cherry and orange) and C (*Tartitas Fondant*) and chocolate panned goods with whole dried strawberry center and whole dried cherry center from suppliers I and H, respectively). In a second phase, the search for further suppliers was pursued and the development of new products was initiated. Three different coatings were tested for the jelly centers from supplier B, which included milk chocolate; milk chocolate and powdering with the freeze dried jelly fruit and milk chocolate; white chocolate and powdering with the freeze dried jelly fruit. Additionally, samples of concentrated fruit and combined ingredients were panned (pieces of strawberry, orange with crisped cereals, caramel with biscuit and blackcurrant with dehydrated apple). The amount of chocolate applied on each test depended on the size and quantity of sample to be panned.

Upon analysis of all the results (sensory analysis and nutritional value), the best formulations are chocolate panned goods with whole dehydrated fruit center, namely, those containing strawberry from supplier M and cherry from supplier H. These products showed a better nutritional balance (414 and 426 Kcal, respectively). Concerning the chocolate panned goods with jelly centers from suppliers B and C selected in the first step, it was only possible to estimate the nutritional value, which was 383 and 426 Kcal per 100 g, respectively. In what refers to chocolate panned goods with center from supplier B developed in the second step, differences were verified in the tasters' preference with regard to the presence of the layer of the freeze dried powder fruit. These differences were more obvious in the chocolate panned goods with citrus jellies, since the tasters preferred those without the powdered freeze dried fruit. Regarding the nutritional value of this set of chocolate panned goods, the differences are mainly due to the different amounts of chocolate and the presence or absence of the powdered freeze dried fruit. Regarding the chocolate panned goods with concentrated fruit and combination of ingredients centers, the sensory analysis performed showed satisfactory results, according to the scores obtained. In what refers to the nutritional value, the small differences that have occurred are mainly due to the nutritional composition of the centers. From this set of chocolate panned goods, the best choice, from both nutritional and sensorial points of view, were those made with orange and crisped cereals centers because, besides not being the more caloric (434 Kcal), these were the ones that had better sensory test scores.

Keywords: chocolate panned goods; fruit centers; jelly fruits; panning; sensory analysis; nutritional value.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho não teria sido possível sem a ajuda de várias pessoas que, de diferentes formas, contribuíram para a realização do mesmo.

Quero, em primeiro lugar, agradecer à Empresa Imperial – Produtos Alimentares, S.A. pela oportunidade que me deu para realizar este trabalho.

Em especial à Engenheira Sofia pela orientação, pelo tempo e disponibilidade que generosamente me dedicou e acima de tudo pelos conhecimentos transmitidos.

À Engenheira Ana Patrícia pelo apoio e ensinamentos transmitidos ao longo do estágio.

Às pessoas dos laboratórios de Investigação e Desenvolvimento e Controlo de Qualidade, pela simpatia e pela forma como sempre me trataram, em especial à Ana Lúcia pelos ensinamentos e ajuda no laboratório.

À Rita Melo, minha colega de estágio, pela amizade, compreensão e pela ajuda ao longo dos cinco meses de estágio.

À Doutora Ana Gomes pela disponibilidade e tempo dispensado para orientação desta tese na Escola Superior de Biotecnologia (ESB).

Às Professoras Maria João Monteiro, Susana Teixeira e Teresa Brandão pela ajuda no tratamento estatístico da análise sensorial.

O meu obrigado a todas as minhas colegas de mestrado, Bárbara, Lizi, Marta e Sónia pela amizade e apoio dado nas horas mais difíceis.

Aos meus pais, irmão e amigos pelo carinho, paciência, e por acreditarem em mim.

Por último, a todas as pessoas que estiveram de algum modo envolvidas durante a realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

ÍNDICE

RESUMO	IV
ABSTRACT	VII
AGRADECIMENTOS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABELAS	XV
APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	XVII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Desenvolvimento de Novos Produtos.....	1
1.1.1. Desenvolvimento de novos produtos na Imperial.....	2
1.2. Cacau e Chocolate.....	3
1.2.1. Processamento do cacau.....	3
1.2.2. Processo de fabrico do chocolate.....	4
1.3. Drageados.....	5
1.3.1. Definição.....	5
1.3.2. História.....	6
1.4. Drageados de Chocolate.....	7
1.4.1. Principais Matérias-primas.....	7
1.4.1.1. Chocolate.....	7
1.4.1.2. Centros.....	8
1.4.2. Processo de drageamento.....	9
1.4.2.1. Equipamento.....	9
1.4.2.2. Local e Ambiente.....	10
1.4.2.3. Etapas.....	10
1.4.2.3.1. Escolha do centro.....	11
1.4.2.3.2. Preparação do centro.....	11
1.4.2.3.3. Escolha do revestimento.....	12
1.4.2.3.4. Drageamento.....	13
1.4.2.3.5. Finalização.....	14
1.4.2.3.6. Acondicionamento.....	15
1.4.2.4. Problemas: Causas e Soluções.....	15
1.5. Objectivos.....	16
2. MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1. Pesquisa de centros diversos e potenciais fornecedores.....	17
2.2. Matérias-primas.....	17
2.3. Elaboração do Produto.....	18
2.4. Selecção e aprovação dos produtos desenvolvidos.....	20
2.5. Alargamento da escolha de fornecedores e desenvolvimento de novos produtos.....	20
2.6. Análise Sensorial.....	21
2.7. Tratamento Estatístico dos Dados.....	22

2.8. Informação nutricional	22
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
3.1. Desenvolvimento dos drageados	23
3.2. Selecção e aprovação dos produtos desenvolvidos	24
3.3. Alargamento da escolha de fornecedores e desenvolvimento de novos produtos.....	30
3.4. Análise Sensorial.....	35
3.5. Informação Nutricional.....	46
4. CONCLUSÕES GERAIS	51
5. TRABALHO FUTURO	52
APÊNDICES.....	53
Apêndice I – Centros usados para o desenvolvimento dos drageados de chocolate na primeira etapa do projecto.....	54
Apêndice II - Centros usados no desenvolvimento dos drageados de chocolate na segunda etapa do projecto.	58
Apêndice III - Amostras de fruta liofilizada em pó recebidas.....	60
Apêndice IV - Teste sensorial a drageados com centro de morango inteiro desidratado.....	61
Apêndice V - Teste sensorial a drageados com centro de cereja inteira desidratada.....	62
Apêndice VI - Teste sensorial a Drageados de Goma.....	63
Apêndice VII - Teste sensorial a Drageados de Chocolate.....	64
Apêndice VIII - Tratamento Estatístico - Drageados com centro de cereja inteira desidratada	65
Apêndice IX - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Morango	66
Apêndice X - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Limão	68
Apêndice XI - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Cereja.....	70
Apêndice XII - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Laranja	72
BIBLIOGRAFIA.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Alguns exemplos de drageados de chocolate (Stock e Meiners, 1973).	6
Figura 1.2 – Drageadora suspensa por correntes (Pereira, 2010b).	7
Figura 1.3 – a) Esquema de uma drageadora convencional; b) Zonas de movimento observadas durante o processo de drageamento – A: superfície do produto - ponto de fricção; B: fundo da drageadora - força que permite elevar o produto e evitar que ele deslize; C: zona intermediária - diferentes zonas de rotação (adaptado de Pereira, 2010a).	10
Figura 1.4 - Efeito da curvatura da superfície dos centros na formação de “duplicados” (adaptado de Beckett, 2008).	11
Figura 1.5 - Ponto de aplicação de chocolate numa drageadora convencional (adaptado de Beckett, 2008).	14
Figura 2.1 – Drageadora Bonfiglioli, presente nas instalações piloto da Imperial.	18
Figura 2.2 – Fluxograma de produção dos drageados de chocolate.	18
Figura 3.1 - Distribuição dos provadores quanto à preferência dos drageados com centro de morango inteiro desidratado do fornecedor I (azul) e do fornecedor M (vermelho).	35
Figura 3.2 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de morango cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e morango liofilizado em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e morango liofilizado em pó.	37
Figura 3.3 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de limão cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e limão liofilizado em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e limão liofilizado em pó.	39
Figura 3.4 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de cereja cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e cereja liofilizada em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e cereja liofilizada em pó.	41
Figura 3.5 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de laranja cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e laranja liofilizada em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e laranja liofilizada em pó.	43
Figura 3.6 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica (5 - <i>não gosto nem desgosto</i> ; 6 - <i>gosto ligeiramente</i> ; 7 - <i>gosto</i> ; 8 – <i>gosto muito</i> ; 9 – <i>gosto extremamente</i>) para a apreciação global na avaliação dos diferentes drageados de chocolate com centro de fruta concentrada e combinação de ingredientes desenvolvidos na segunda etapa do projecto.	44

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 - Possíveis problemas durante a etapa de drageamento com chocolate (Adaptado de Copping, 1996 e Kitt, 1988).....	15
Tabela 3.1 - Centros pesquisados e propostos para o desenvolvimento dos drageados.....	23
Tabela 3.2 - Drageados de chocolate desenvolvidos na primeira etapa do projecto.	26
Tabela 3.3 - Drageados de chocolate desenvolvidos na segunda etapa do projecto.....	32
Tabela 3.4 - Valores médios de preferência obtidos pelo teste de Tuckey para os drageados com centro de cereja inteira desidratada dos fornecedores H, K e M.	36
Tabela 3.5 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de morango produzidos na segunda etapa.	37
Tabela 3.6 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de limão produzidos na segunda etapa.	39
Tabela 3.7 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de cereja produzidos na segunda etapa.	41
Tabela 3.8 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de laranja produzidos na segunda etapa.	42
Tabela 3.9 - Composição nutricional em macro nutrientes de três tipos de chocolate (adaptado de Lambert, 2009).	46
Tabela 3.10 – Informação nutricional média por 100g de drageados com centro de fruta inteira desidratada seleccionados na 1ª etapa e dos desenvolvidos na 2ª etapa.	48
Tabela 3.11 - Informação nutricional média por 100g de drageados com centro de goma seleccionados na 1ª etapa e dos desenvolvidos na 2ª etapa.	49
Tabela 3.12 - Informação nutricional média por 100g de drageados com centro de fruta concentrada e combinação de ingredientes desenvolvidos na 2ª etapa.	50

APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio curricular decorreu na Imperial – Produtos Alimentares, S.A., com sede em Azurara, Vila do Conde, no período de 19 de Setembro de 2011 a 17 de Fevereiro de 2012.

A Imperial foi fundada em 1932 e faz parte do universo de empresas do Grupo RAR desde 1973 (Grupo RAR, 2009c; Imperial, 2010; Henriques, 2011).

Actualmente posiciona-se como a maior fabricante nacional de chocolates, sendo detentora de um conjunto de marcas de reconhecida notoriedade e com uma forte imagem de qualidade. Destacam-se as marcas Jubileu, Regina, Pintarolas, Pantagruel, Fantasias e Allegro. Em 2000 a marca Regina foi adquirida pela Imperial, tendo esta apostado no relançamento de uma nova geração de produtos e no *restyling* da imagem da marca, mantendo a tradição de sempre (Grupo RAR, 2009a; Antunes, 2011; Central de Informação, 2011).

Respondendo sempre às constantes transformações do mercado, que obrigam a uma permanente diversificação de clientes e de áreas de actuação, a Imperial mantém uma estratégia de procura sistemática de novos negócios e de desenvolvimento de novos produtos. Esta estratégia tem por base um contínuo investimento na área produtiva, uma forte aposta na investigação e desenvolvimento de produtos, uma política de marketing inovadora e orientada para o mercado e uma política comercial dinâmica, que lhe permite continuar a ter um posicionamento diferenciador no mercado (Imperial, 2010; Tíbias, 2011; Cardoso, 2001b).

A Regina lidera o mercado no segmento dos Frutos Secos Cobertos com Chocolate, detendo a Jubileu a terceira posição. A marca Regina detém ainda a segunda posição no segmento de figuras de chocolate no canal impulso, com as sombrinhas de chocolate. No segmento de culinária, a marca Pantagruel lidera o mercado e Pintarolas, dirigida a um *target* infantil, ocupa a posição líder em todos os canais, na categoria de drageias de chocolate, no formato de tubo. Com esta variedade de produtos os quais afectam variados segmentos, a Imperial consegue obter uma grande vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes, ganhando visibilidade nos mercados em que se encontra presente (Serpa, 2010; Imperial, 2011a; Cotec, 2011, Pinto, 2011).

Exporta, neste momento, para mais de 45 países de vários continentes, o que representa cerca de 20% do volume de negócios. A sua estratégia de internacionalização passa por desenvolver e consolidar a comercialização das suas marcas em mercados emergentes e zonas de grande dinamismo económico (Imperial, 2011b; Grupo RAR, 2009a,b; Costa, 2009; Cardoso, 2011a).

A melhoria contínua e a excelência dos Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar há muito que são uma opção estratégica da empresa e estão presentes nas diversas certificações obtidas – Qualidade (ISO 9001), *International Food Standard* (IFS) e Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) (NP 4457) e recentemente a certificação Kosher (Tíbias, 2011; Imperial, 2010).

Outras actividades realizadas

Para além do objectivo proposto para este estágio, desenvolvimento de drageados de chocolate, outras tarefas foram igualmente realizadas, na área do Controlo da Qualidade, nomeadamente:

- Pesquisa de fornecedores de várias matérias-primas;
- Confirmação de fichas técnicas de matérias-primas, com base em disposições legais e parâmetros da empresa;
- Verificação de listas de ingredientes em várias línguas;
- Elaboração de etiquetas com a lista de ingredientes para vários produtos e em várias línguas;
- Organização de documentos internos;
- Pesquisa de legislação;
- Organização e arrumação de amostras de cada lote produzido numa sala própria;
- Colaboração na actualização de listas de ingredientes no que se refere aos alergénios;
- Participação e acompanhamento de testes realizados a uma nova drageadora industrial.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Desenvolvimento de Novos Produtos

Num mundo cada vez mais global, onde é cada vez maior a competição entre empresas, a inovação e o desenvolvimento de novos produtos desempenham um papel fundamental na sociedade contemporânea. O sucesso económico da maioria das empresas depende da sua capacidade de identificar antecipadamente as necessidades dos clientes e de desenvolver rapidamente novos produtos (Heyhoe, 2002).

O desenvolvimento de um produto alimentar é um processo complexo e de natureza multidisciplinar que exige uma estreita relação entre os diversos departamentos de uma empresa, nomeadamente, a administração, a equipa de investigação e desenvolvimento e os departamentos de marketing, de produção e comercial, bem como, com os próprios consumidores e fornecedores, para se obter o sucesso desejado (Biedrzycki, 2008).

Para que um novo produto chegue até ao consumidor é necessário percorrer um longo e árduo caminho, passando pela identificação dos desejos ou necessidades do consumidor, desenvolvimento do conceito do produto, adequação dos conceitos à estratégia da empresa, desenvolvimento do produto, testes de mercado e finalmente lançamento e acompanhamento do produto (Kramer, 2002; Weinstein *et al.*, 2002;).

Na etapa de desenvolvimento do produto, são realizados ensaios em laboratório com uma formulação inicial que será avaliada e reformulada, se necessário. A análise sensorial tem uma importante contribuição nesta fase. A partir deste ponto, a produção é realizada à escala industrial para testar as principais características do produto, bem como, validar a sua produção industrial, isto é, confirmação da possibilidade de *scale-up* (Kramer, 2002; Wesselingh *et al.*, 2007).

Para a formulação inicial, um dos grandes desafios no desenvolvimento de novos produtos prende-se com a escolha dos ingredientes certos, a fim de alcançar a textura e propriedades organolépticas desejadas. O número de ingredientes e aditivos disponíveis no mercado tem aumentado cada vez mais, a diversidade de aplicações em alimentos torna-se mais ampla, tornando, assim, a selecção dos ingredientes um processo cada vez mais complexo.

Os consumidores escolhem apenas produtos atractivos, pelo que a combinação da cor e sabor é extremamente importante. A cor e a sua intensidade devem gerar uma aparência atraente, sendo este um indicador do sabor a ser esperado. Se a cor e o *flavour* não combinam, os consumidores tendem a identificar o produto mais pela sua cor do que pelo *flavour*, portanto, a selecção da cor é muito importante. Outro aspecto importante a ter em conta na concepção de novos produtos diz respeito à estabilidade do alimento. As propriedades do alimento, desde que é concebido até chegar ao cliente e até ao final do seu prazo de validade, devem ser mantidas, de modo a assegurar a sua qualidade. O ingrediente certo em combinação com as condições de processamento, embalagem e armazenamento devem garantir a qualidade do produto durante o seu prazo de validade (Brenntag, 2011). Sintetizando, para que um ingrediente tenha sucesso é necessário que lhe sejam reconhecidas determinadas propriedades por parte do consumidor, que seja da sua confiança e seu conhecido e, claro que seja passível de utilização na formulação do produto.

Com os avanços ocorridos na produção de alimentos, tornou-se necessária a criação de métodos que descrevessem as interações entre o homem e a sua percepção das características dos alimentos. Assim, a análise sensorial torna-se, cada vez mais, uma ferramenta extremamente útil durante o desenvolvimento de novos produtos. Esta tem uma importante contribuição na selecção e caracterização das matérias-primas, na selecção do processo de elaboração, no estabelecimento das especificações das variáveis das diferentes etapas do processo, na optimização da formulação, na selecção dos sistemas de embalagem e das condições de armazenamento e no estudo de vida útil do produto final (Carpenter *et al.*, 2000).

Um alimento, para além do seu valor nutritivo deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor, sendo isto, resultado do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial. Ao desenvolver um novo produto é imprescindível otimizar parâmetros como a forma, cor, aparência, odor, sabor, textura, consistência, e a interacção dos diferentes componentes, com o objectivo final de alcançar um equilíbrio integral e conseqüentemente uma boa qualidade e aceitabilidade do produto. No desenvolvimento de novos chocolates, na alteração de ingredientes ou de processo, a análise sensorial torna-se, assim, uma ferramenta decisiva.

1.1.1. Desenvolvimento de novos produtos na Imperial

A Imperial, tendo em vista a necessidade de criação de novos produtos que permitam ir de encontro às necessidades dos seus clientes, criou o departamento de Investigação e Desenvolvimento (I&D). No I&D são geradas novas ideias para alargar a gama de produtos, através da realização de uma vasta pesquisa sobre tendências de mercado, produtos já existentes no mercado, potenciais matérias-primas, fornecedores, custos associados, entre outros. É também este departamento que faz o pedido de amostras e fichas técnicas (com as características físico-químicas, microbiológicas e de aplicação) das matérias-primas e desenvolve o produto à escala laboratorial, ou seja, o protótipo. Destas experiências, há produtos que têm potencial para avançar e outros não. O painel de provadores internos da Imperial é constituído por pessoas de todas as áreas da empresa, da produção ao controlo de qualidade.

Tendo um lançamento em mente, são realizadas várias reuniões para debater os protótipos desenvolvidos, bem como, sugerir eventuais melhorias/alterações. A análise da viabilidade de um novo produto e o estudo de marketing acontece em paralelo com a investigação e desenvolvimento. A melhoria de produtos, o lançamento de novidades ou a actualização de embalagens, antecipando as necessidades dos consumidores, faz com que a Imperial mantenha ao longo dos anos uma posição de liderança.

Segue-se uma fase em que é apresentado o produto em reunião de projectos, para este ser ou não aprovado, ou sugeridas algumas melhorias. Depois de o produto ser aprovado, a decisão final cabe à administração da empresa. É então produzido o primeiro lote do produto, sendo que, muitas vezes, entre o protótipo e o primeiro lote, é feita a produção à escala semi-industrial ou mesmo industrial, para validar a possibilidade de *scale-up*. A chegada de um novo chocolate ao mercado pode demorar entre 3 ou 4 meses a um ano e meio.

Na categoria de drageados de chocolate, a empresa conta já com mais de 50 referências. No entanto, e uma vez que esta gama é essencialmente constituída por centros de frutos secos e cereais, a Imperial procura apostar em novos sabores e texturas e inovar em questões relacionadas com conveniência, o que faz com que os consumidores se mantenham fiéis à marca ao longo do tempo. É neste âmbito que surge o projecto em causa.

Neste contexto, será feito, de seguida, um breve enquadramento teórico do tema – drageados de chocolate, focando as matérias-primas, a tecnologia e etapas envolvidas na produção dos drageados, terminando com os objectivos desenvolvidos no âmbito deste estágio.

1.2. Cacau e Chocolate

O chocolate é um dos principais produtos oriundos do cacau consumido actualmente. Inicialmente utilizado como bebida e mais tarde como especiaria, o chocolate continua entre os alimentos preferidos dos consumidores (Beckett, 2008).

As matérias-primas utilizadas no fabrico do chocolate podem variar de acordo com o fabricante e isto influencia totalmente o seu sabor e aroma finais. Este alimento é uma deliciosa fonte de energia, além de apresentar um significativo teor de sais minerais (como potássio, fósforo, magnésio e cálcio) e vitaminas (principalmente do complexo B). Também contém, na sua composição, compostos fenólicos conhecidos como flavonóides, um grupo de antioxidantes que possuem efeitos benéficos para a saúde, estando já a ser sugeridos para inclusão numa dieta diária. É um alimento que dispensa o uso de aditivos ou conservantes e que apresenta uma grande durabilidade por conter um baixo teor de humidade e gordura que não oxida facilmente (Beckett, 2008; Lambert, 2009; Richter e Lannes, 2007).

O chocolate pode ser comercializado como chocolate preto, chocolate de leite e chocolate branco (informação detalhada encontra-se na secção 1.4.1.1.). No sentido de se compreender melhor o processo de fabrico do chocolate, serão, de seguida, enunciadas todas as etapas de processamento desde a colheita do cacau até à obtenção do chocolate.

1.2.1. Processamento do cacau

O cacau é o fruto proveniente do cacauzeiro (*Theobroma cacao L.*) originário da América do Sul e Central. O grão consiste numa casca exterior a rodear dois cotilédones (nibs) e uma pequena semente (o embrião da planta). Existem quatro tipos de cacau, sendo que o mais utilizado para a produção de chocolate é o tipo *Forastero*. Os restantes tipos são *Criollo*, *Trinitario* e *Nacional*. Dependendo das características organolépticas pretendidas pelo produtor para o chocolate final, podem ser efectuadas diferentes combinações de grãos de cacau das 4 espécies referidas, uma vez que cada uma possui um carácter aromático distinto (Beckett, 2008; Fowler, 2009).

Após a colheita e rompimento do fruto, as sementes e a polpa do cacau passam por um processo de fermentação enzimática e microbiológica durante um período de 5 a 7 dias. Aqui ocorrem reacções bastante importantes, como é o caso da reacção das proteínas e péptidos com polifenóis, que levam à formação da cor castanha associada ao chocolate; e ainda a reacção entre a sacarose e algumas proteínas que leva à formação de alguns percursores de *flavour* (Afoakwa,

2010). Após a fermentação, os grãos são secos e transportados até às fábricas produtoras de chocolate, onde se efectuam processos de limpeza, torrefacção, eliminação da casca e moagem dos grãos, transformando-os numa pasta (licor de cacau). O licor de cacau pode ser utilizado directamente para a produção de massa de chocolate como ingrediente, para a produção de cacau em pó ou para a obtenção de manteiga de cacau. A manteiga de cacau (fase líquida) e a torta de cacau (fase sólida que é utilizada na produção de cacau em pó) são extraídas por prensagem hidráulica do licor de cacau (Beckett, 2008; Fowler, 2009; Kamphuis, 2009).

1.2.2. Processo de fabrico do chocolate

Na produção do chocolate cada fabricante tem, para cada um de seus produtos, uma formulação própria, onde a proporção dos ingredientes varia conforme o produto final. Os ingredientes usados para o seu fabrico são, normalmente, os seguintes: licor de cacau, manteiga de cacau, açúcar ou edulcorantes, leite e/ou derivados, emulsionantes (normalmente, lecitina de soja), agentes de volume (fibra), aromas (p.ex. vanilina), entre outros (Beckett, 2008).

O processo de elaboração do chocolate pressupõe as seguintes etapas: **mistura**, que consiste em homogeneizar os ingredientes (com excepção do emulsionante e aroma), a cerca de 40°C durante 15 minutos. Dependendo do tipo de chocolate, diferentes misturas são feitas e em diferentes proporções, mas a base para produzir chocolate preto é licor de cacau, manteiga de cacau e açúcar; para chocolate de leite, para além dos ingredientes do chocolate preto, adicionam-se também sólidos de leite; e o chocolate branco é elaborado apenas com manteiga de cacau, leite em pó e açúcar; **refinação**, que permite diminuir o tamanho das partículas dos vários componentes que compõem o chocolate, de forma a obter uma boa textura (suave e macia) e homogeneizar o seu sabor. Se a massa não for devidamente refinada, corre-se o risco de obter uma textura areada, isto é, sentem-se as partículas do açúcar e a sensação de aspereza; **conchagem**, no qual o produto refinado é submetido a agitação e cisalhamento durante várias horas, dependendo do tipo de chocolate e da quantidade de massa. Tem como objectivo remover compostos voláteis indesejáveis, reduzir a humidade e viscosidade, bem como desenvolver o aroma e sabor característicos do chocolate. Durante esta etapa é adicionado um emulsionante, por exemplo a lecitina de soja, para aumentar a fluidez da mistura, reduzir a tensão superficial, bem como reduzir o tempo de conchagem. Aqui também é adicionado o aroma, por exemplo, vanilina; **tempero**, esta etapa consiste em submeter a pasta obtida na conchagem a uma descida de temperatura controlada e gradual, pois caso não o seja, há a formação de cristais de manteiga de cacau que cristalizam numa forma que não é a desejada. A manteiga de cacau é polimórfica, isto é, possui a capacidade de se cristalizar na forma de cristais com configurações distintas. Van Malssen *et al.* (1999) descreveu 5 formas diferentes, atribuindo-lhes diferentes nomenclaturas como γ , α , β' , β_V e β_{VI} , por ordem de estabilidade crescente. O tempero permite a formação de todos estes cristais, contudo, a forma que se pretende atingir no final do processo é a forma β_V (estável entre 29,5 e 33,5°C). Esta etapa permite (i) evitar o aparecimento de manchas brancas à superfície do chocolate devido à migração de gordura, fenómeno conhecido por “*fat bloom*”, (ii) obter um bom brilho, (iii) desmoldar o chocolate mais facilmente, (iv) diminuir o tempo de arrefecimento da massa e (v) aumentar a resistência térmica do

produto, o que faz aumentar o tempo de vida do mesmo. A partir daqui, a massa de chocolate pode ter 3 destinos diferentes: ser usada para a produção de tabletes, para coberturas ou para produção de drageados (Afoakwa, 2010; Beckett, 2008; Talbot, 2009).

1.3. Drageados

1.3.1. Definição

Os drageados, denominação dada a produtos que apresentam um centro de determinada matéria-prima envolvido por uma cobertura, são largamente populares e, por isso, bastante consumidos (Aebi, 2009).

São obtidos por um processo de drageamento que consiste no engrossamento contínuo e controlado de um determinado centro (frutos secos, cereais, bolacha, fruta desidratada, etc.) através da aplicação de sucessivas camadas de chocolate líquido (ou outro tipo de revestimento), utilizando um equipamento rotativo, conhecido como drageadora, num ambiente com condições de humidade e temperatura adequadas/controladas (Copping, 1996; Pereira, 2010a).

Estes podem ser classificados quanto à sua categoria em: duros, macios ou de chocolate, que serão descritos pormenorizadamente de seguida.

1.3.1.1. Drageados duros

Os drageados duros são produzidos através do engrossamento e secagem controlados de um centro, através da aplicação de sucessivas camadas de xarope de açúcar saturado (ou soluções de polióis no caso de produtos sem açúcar), de modo a obter-se uma capa dura e crocante sobre o produto. Os centros mais adequados para este tipo de drageado são: frutos secos de casca rija, pastilhas elásticas, pastilhas de chocolate, entre outros. São caracterizados por possuírem uma cobertura cristalina, sendo o exemplo mais comum as famosas *Pintarolas* (Edwards, 2000; Gesford, 2001; Gesford, 2002).

1.3.1.2. Drageados macios

Nos drageados macios são adicionadas sucessivas camadas de açúcar cristalino, o qual é aderido aos centros através da aplicação de uma solução de açúcar não saturado (constituído apenas por glucose ou açúcar/glucose). Desta forma, a camada formada não sofre cristalização sobre os centros. Estes possuem uma textura macia, não quebradiça e o exemplo mais comum são os *jelly beans* (Edwards, 2000; Gesford, 2001).

1.3.1.3. Drageados de chocolate

Os drageados de chocolate são constituídos por um centro revestido com uma camada de chocolate polida, ou um centro revestido por uma camada de chocolate e uma capa de açúcar polida, ou ainda, um centro revestido por uma camada de chocolate polvilhada com diferentes matérias-primas (Figura 1.1) (Gesford, 2002; Stock e Meiners, 1973).



Figura 1.1 - Alguns exemplos de drageados de chocolate (Stock e Meiners, 1973).

1.3.2. História

O processo de dragear é considerado uma das formas mais antigas de fabrico de produtos de confeitaria, tendo surgido há mais de 1000 anos. Esta técnica remonta aos tempos dos antigos egípcios e romanos, que usavam mel para revestir frutos secos e sementes (Aebi, 2009; Copping, 1996; Zak, 2008).

Alguns autores acreditam que o primeiro revestimento para produtos de confeitaria foi realizado em França, por volta do ano de 1200 e que, provavelmente, os primeiros drageados produzidos eram duros, sendo a cobertura à base de mel, em função da indisponibilidade à época de sacarose. A partir do século XVI, uma grande variedade de frutos secos e sementes começaram a ser drageados com açúcar e, mais tarde, com a introdução do chocolate e o crescente interesse por este, foi desenvolvida uma nova forma de comercialização deste produto - drageados de chocolate (Aebi, 2009; Flanyak, 1998).

Os drageados eram, inicialmente, produzidos à mão num equipamento horizontal de cobre suspenso por duas correntes (Figura 1.2). Este tinha a forma de uma meia esfera e, quando necessário, era mantido sob uma fonte de aquecimento (fogo). O operador girava o equipamento manualmente para facilitar o revestimento e a secagem. Por volta de 1840, surgiram as primeiras drageadoras montadas sobre um eixo, accionadas manualmente (Aebi, 2009; Edwards, 2000; Pereira, 2010b; Zak, 2008).

Embora o princípio básico de dragear não tenha mudado ao longo dos anos, os equipamentos e os materiais utilizados têm evoluído de modo a produzir drageados num menor espaço de tempo e com maior qualidade (Copping, 2006).



Figura 1.2 – Drageadora suspensa por correntes (Pereira, 2010b).

1.4. Drageados de Chocolate

1.4.1. Principais Matérias-primas

Os drageados podem ser produzidos com praticamente todo o tipo de centros e podem ser combinados com todos os tipos de chocolate.

1.4.1.1. Chocolate

Segundo a legislação em vigor (Decreto-lei nº229/2003, de 27 de Setembro), define-se chocolate como sendo “o produto obtido a partir de sólidos do cacau e de açúcares que (...) contém, no mínimo, 35% de matéria seca total de cacau, dos quais pelo menos 18% de manteiga de cacau e no mínimo 14% de matéria seca de cacau isenta de gordura”.

O chocolate de leite é definido pelo mesmo Decreto-lei como sendo “o produto obtido a partir de produtos do cacau, de açúcares e de leite ou produtos do leite que (...) contém no mínimo 25% de matéria seca total de cacau; no mínimo 14% de matéria seca de leite proveniente da evaporação parcial ou total de leite inteiro, de leite parcial ou totalmente desnatado, de nata, de nata parcial ou totalmente desidratada, de manteiga ou de matéria gorda láctea; no mínimo 2,5% de matéria seca de cacau isenta de gordura; no mínimo 3,5% de matéria gorda láctea e no mínimo 25% de matéria gorda total (manteiga de cacau e matéria gorda láctea)”. O chocolate de leite é o revestimento mais comum em produtos drageados. Existe uma grande variedade deste chocolate disponível em diferentes composições de ingredientes (Copping, 1996).

O mesmo Decreto-lei define chocolate branco como sendo “o produto obtido a partir de manteiga de cacau, 20% de manteiga de cacau e pelo menos 14% de matéria seca de leite proveniente da evaporação parcial ou total de leite inteiro, de leite parcial ou totalmente desnatado, de nata, de nata parcial ou totalmente desidratada, de manteiga ou de matéria gorda láctea, dos quais no mínimo 3,5% de matéria gorda láctea”.

O chocolate utilizado para a produção de drageados contém, normalmente, uma maior percentagem de manteiga de cacau (matéria gorda obtida a partir de sementes de cacau ou de partes de sementes de cacau) que permite diminuir a viscosidade do chocolate, tornando-o mais adequado para o processo (Aebi, 2009).

1.4.1.2. Centros

Os centros usados para drageados de chocolate são muito variados. Praticamente todos os produtos alimentares podem ser usados desde que seja tecnologicamente possível (Geschwinder e Drouven, 2009).

Muitos dos drageados encontrados no mercado são produzidos com centros naturais. Alguns exemplos mais comuns são: amêndoas, avelãs, amendoins, pistachos, castanhas de caju, grãos de café, fruta desidratada (p.ex: passas, morango, cereja), fruta cristalizada, entre outros. No entanto, é possível a utilização de outros centros, designados de artificiais, tais como: caramelos, nougat, bolachas, gomas e geleias, cereais extrudidos, centros de fondant, centros de licor, entre outros (Geschwinder e Drouven, 2009; Mejorado, 2006; Pereira, 2010a).

Os frutos secos são os centros mais comuns em drageados de chocolate. Estes oferecem muitas vantagens ao produto, tal como *flavour*, textura e atributos nutricionais (Birkett, 2009). No entanto, existem alguns exemplos complicados de dragear, como é o caso das amêndoas, amendoins e castanhas de caju. As amêndoas têm geralmente arestas afiadas, que frequentemente dão origem a áreas não revestidas. Os amendoins torrados têm a tendência de se dividirem devido à sua área côncava, originando um “duplicado”, enquanto que as castanhas de caju tendem a ter uma zona sem revestimento devido à sua curva natural (Aebi, 2009). As avelãs, contudo, são relativamente fáceis de dragear devido ao formato que apresentam. Para além disso, o óleo dos frutos secos causa problemas não só porque consegue permanecer no produto, mas também porque pode criar problemas de adesão e estabilidade, ou porque o chocolate adere mal ao centro ou porque o óleo se mistura com o chocolate. Isto faz com que o chocolate não solidifique suficientemente durante a aplicação do revestimento subsequente. Tal facto aumenta o perigo de se formarem duplicados ou de haver, mais tarde, migração de óleo. Além disso, a solidez do chocolate diminui, podendo originar problemas no processo de polimento (Edwards, 2000). Consegue-se contornar esta situação com o isolamento dos centros com uma solução de açúcar.

As frutas desidratadas têm sido cada vez mais usadas como centros. No entanto, um dos maiores problemas que se impõe à sua utilização é o seu conteúdo em óleo e água que pode dificultar o processo de drageamento, tal como foi descrito para os frutos secos. As uvas passas, nas suas diferentes qualidades, são muito apreciadas como centros para os sortidos de drageados de chocolate. Geralmente, estas são sujeitas a uma etapa de isolamento (explicado na secção 1.4.2.3.2.) para evitar que fiquem aglomeradas. Este tipo de centros pode deformar-se facilmente, o que resulta numa posterior descamação do revestimento durante o processo de drageamento (Aebi, 2009; Geschwinder e Drouven, 2009). De entre as frutas cristalizadas, as mais aptas para drageamento com chocolate são as cascas de laranja e limão. Embora estes dois tipos de centros possam ser também drageados apenas com açúcar, estes oferecem um melhor contraste de sabor se forem drageados com chocolate (Stock e Meiners, 1973).

Em relação aos centros de cereais, estes caracterizam-se por terem um grande volume e baixo peso. Os cereais extrudidos são os mais adequados para dragear, uma vez que podem ser produzidos em formato redondo ou oval (o mais aconselhável para este tipo de processo) e em diferentes tamanhos (Geschwinder e Drouven, 2009).

Segundo Stock e Meiners (1973), os interiores gelificados à base de gelatina dão resultados excelentes ao drageado. Estes centros caracterizam-se por terem uma consistência macia e ao mesmo tempo persistente, cuja principal vantagem consiste no facto de os drageados se conservarem durante um maior tempo na boca. Estes centros são, normalmente, aromatizados com sabor de frutas, podendo também ser aromatizados com óleos essenciais (menta, anis, etc.).

As geleias e gomas contêm, normalmente, uma elevada percentagem de humidade e tendem a transferir essa humidade para o chocolate, provocando danos no produto final. Para evitar tal situação, estes produtos são, normalmente, revestidos com uma camada de xarope de açúcar antes da etapa de drageamento a chocolate (Geschwinder e Drouven, 2009).

Os grãos de café dificultam o processo de dragear pelo facto de apresentarem uma superfície irregular. Num dos lados possuem um sulco, sendo o lado oposto liso. Os lados lisos unem-se sendo muito difíceis de separar. Em relação aos centros de licor, estes são adequados para drageados macios ou drageados de chocolate, não sendo convenientes para drageados duros, devido à sua fragilidade (Stock e Meiners, 1973).

1.4.2. Processo de drageamento

1.4.2.1. Equipamento

As drageadoras são equipamentos que estão disponíveis para atender a todas as necessidades de produção desde baixos a elevados volumes, e com preços bastante variados. A gama de equipamentos disponíveis é muito grande (de quilos a toneladas) e inclui drageadoras convencionais, semiautomáticas e totalmente automatizadas (Aebi, 2009; Copping, 1996).

As drageadoras convencionais, largamente usadas nos dias que correm, são relativamente baratas mas exigem um operador qualificado. Têm formato redondo ou oval e são fabricadas em cobre ou, mais comumente, em aço inoxidável. São apoiadas sobre uma base, inclinadas num ângulo de 30°C em relação à linha horizontal, que pode variar de acordo com a aplicação (Figura 1.3). Possuem uma abertura por onde se adicionam as soluções durante o drageamento e um motor que faz girar a “bacia” sobre o seu eixo horizontal. A rotação usual permanece entre as 15 e as 35 rpm, dependendo do tamanho do centro. Independentemente da rotação escolhida, esta deve ser suficiente para permitir que os centros girem de forma suave e contínua (Brito, 2008; Pereira, 2010a).

Em qualquer drageadora rotativa existe a chamada zona morta ou ponto de menor velocidade, no qual há pouca movimentação dos centros. A localização exacta desta zona depende do formato e do ângulo de inclinação da drageadora (Figura 1.3) (Brito, 2008).

As drageadoras individuais devem estar equipadas com um sistema de ar frio e seco para auxiliar a solidificação do chocolate e este dispõe de um dispositivo de controlo para evitar o excesso de refrigeração dos centros. Deve estar direccionado para o fundo da drageadora de modo a arrefecer e distribuir uniformemente o revestimento (Copping, 1996; Edwards, 2000; Minifie, 1970; Pereira, 2010a,b).

A aplicação de chocolate, ainda hoje, é muitas vezes realizada manualmente. Em equipamentos mais modernos, é aplicado através de um “funil” com uma válvula ajustável, em determinados intervalos de tempo (Copping, 1996).

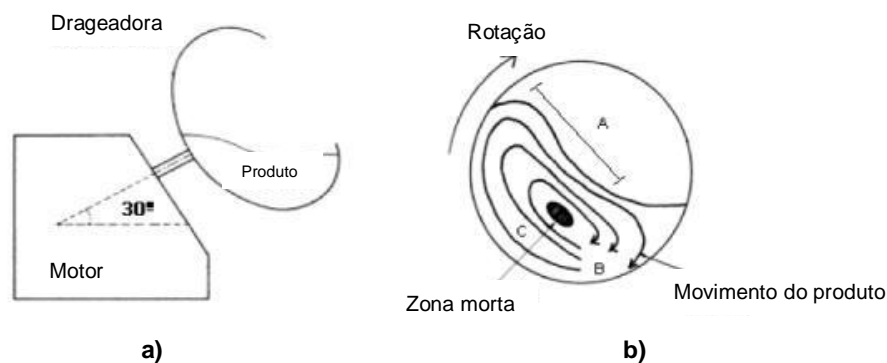


Figura 1.3 – a) Esquema de uma drageadora convencional; b) Zonas de movimento observadas durante o processo de drageamento – A: superfície do produto - ponto de fricção; B: fundo da drageadora - força que permite elevar o produto e evitar que ele deslize; C: zona intermediária - diferentes zonas de rotação (adaptado de Pereira, 2010a).

Estes equipamentos têm sido frequentemente substituídos a nível industrial por grandes tambores rotativos, que se assemelham a máquinas de lavar, e podem armazenar mais de duas toneladas de produto de uma só vez (Beckett, 2008).

As drageadoras automáticas controladas por computador representam a última inovação nestes equipamentos e demonstram a grande evolução que as drageadoras rotativas convencionais têm sofrido. Este tipo de equipamento é muito utilizado em fabricantes multinacionais para a produção de grandes volumes de produto. Apesar do elevado custo, apresentam algumas vantagens tais como: menor mão-de-obra, controlo do processo, melhor rendimento, menores custos energéticos e ocupação de menor espaço (Adele, 2005; Cooping, 1996).

1.4.2.2. Local e Ambiente

As condições ambientais são cruciais para se obterem bons drageados e um bom rendimento na produção. A temperatura ideal da sala deve estar entre os 15 e os 18°C e a humidade relativa do ar não deve exceder os 60% (Copping, 1996).

Devido ao ambiente relativamente frio, todos os tubos de abastecimento da massa de chocolate devem ser aquecidos com recurso a serpentinas de vapor de água e/ou serem bem isolados para evitar a solidificação do chocolate, que causaria longas paragens na produção (Aebi, 2009).

1.4.2.3. Etapas

A produção de drageados de chocolate consiste na aplicação de sucessivas camadas de chocolate líquido sobre os centros, até à espessura desejada. O chocolate solidifica com o auxílio de ar frio formando uma camada homogénea sobre a superfície do centro (Geschwinder e Drouven, 2009; Imperial, 2011c).

O sucesso do produto depende, maioritariamente, da experiência e *know-how* do operador da drageadora, do tipo e da qualidade dos centros utilizados, bem como, do próprio chocolate usado (propriedades). O operador determina a quantidade de solução a adicionar, o método e a taxa de adição, quando deve utilizar o ar de secagem ou arrefecimento, durante quanto tempo e com que

velocidade deve ser mantida na drageadora. A duração do processo depende das propriedades dos centros, do tipo e quantidade de chocolate aplicado, bem como do equipamento (Mejorado, 2006; Pereira, 2010a).

Segundo Aebi (2009), devem ser tomados em consideração os seguintes passos de modo a obter um bom produto drageado:

1.4.2.3.1. Escolha do centro

Conforme referido anteriormente, uma vasta gama de centros pode ser usada para este tipo de drageados. Estes devem ser suficientemente estáveis para não se deteriorarem durante o tempo de vida útil do produto (Aebi, 2009; Beckett, 2008; Birkett, 2009).

A forma física deve permitir que estes tenham um movimento adequado dentro da drageadora. Para facilitar o processo, os centros devem apresentar, de preferência, superfícies ligeiramente convexas e possuir arestas finas e arredondadas. Formas convexas são preferíveis às côncavas, uma vez que só tocam entre si num único ponto e, por isso, são facilmente separadas pela acção de rotação da drageadora. Por outro lado, o chocolate líquido pode permanecer numa superfície côncava e formar uma camada pegajosa que irá facilitar a aglomeração a outros centros (Figura. 1.4).

Segundo Aebi (2009) e Beckett (2008) é também importante minimizar as variações de tamanho. Cada tipo de drageadora “classifica” e separa as partes maiores das menores, isto é, centros menores (e pouco revestidos) permanecem no fundo do equipamento, enquanto que centros maiores deslocam-se para a parte superficial. Esta separação tende a tornar-se visível até ao final do processo.

Uma vez que o processo de dragear tende a ser longo e vigoroso (Na Imperial varia entre 4 a 5 horas para drageadoras convencionais e entre 2 a 3 horas para semi-automáticas), os centros devem ser relativamente resistentes à quebra, à abrasão e não devem lascar (Aebi, 2009).

Casos particulares já foram abordados na secção “Principais Matérias-primas: Centros” (1.4.1.2.).

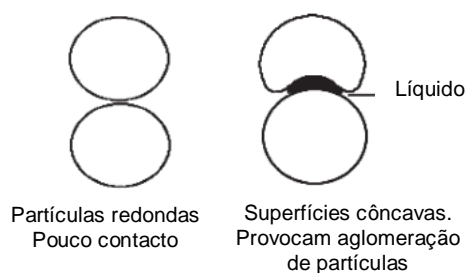


Figura 1.4 - Efeito da curvatura da superfície dos centros na formação de “duplicados” (adaptado de Beckett, 2008).

1.4.2.3.2. Preparação do centro

Esta etapa, designada de isolamento, tem como objectivo formar um filme em torno do centro de modo a separá-lo das camadas de chocolate subsequentes.

Segundo Copping (2006), existem várias razões para realizar esta etapa (embora não seja obrigatória): (i) prevenir a migração de óleo/gordura e posterior recristalização na superfície do

chocolate – fenómeno conhecido como “*fat bloom*”, (ii) retardar/prevenir a migração de humidade, (iii) evitar a aglomeração de centros e (iv) preencher sulcos/depressões que possam existir nos centros.

Muitos dos centros usados em drageados de chocolate contêm óleos ou gorduras. A maioria destes óleos/gorduras não são compatíveis com a manteiga de cacau do chocolate e, por isso, o centro deve ser isolado para prevenir possíveis migrações que podem causar manchas ou amolecimento do chocolate. Contudo, centros com pouca ou nenhuma migração de óleo, frutos secos/desidratados que não contêm mais do que 13% de humidade e centros que proporcionam uma boa aderência, não requerem nenhum tipo de isolamento (Geschwinder e Drouven, 2009).

Nesta etapa, as drageadoras são preenchidas com uma quantidade pré-determinada de centros. É aplicada uma solução que pode ser goma-arábica, amido modificado, maltodextrinas ou mistura destas, com o objectivo de selar a superfície dos centros. Como estes estão sujeitos ao movimento de rotação, rolam uns sobre os outros, ficando rapidamente humedecidos. Após a aplicação são usados pós de secagem como farinha de trigo e amido de milho, os quais podem também ser combinados com açúcar ou cacau em pó (Edwards, 2000; Pereira, 2010b).

Durante a etapa de isolamento, que dura entre 30 a 60 minutos, as irregularidades e arestas causadas pelo processamento dos centros são aperfeiçoados, tornando-os mais arredondados. No entanto, antes de avançar para a próxima etapa, os centros devem “repousar” durante 12 horas, para que a solução se estabeleça (Aebi, 2009; Copping, 1996).

1.4.2.3.3. Escolha do revestimento

Segundo Copping (2006), os quatro factores que influenciam a escolha do chocolate são: (i) a qualidade desejada (satisfazer os clientes), (ii) o público-alvo, (iii) a viscosidade (qual a melhor para dragear) e (v) o custo do chocolate (custo e origem dos ingredientes).

O *flavour* deve ter em conta o centro a ser usado. Geralmente, o chocolate preto é seleccionado para centros doces e de sabor forte, enquanto que o chocolate de leite é escolhido para centros mais leves, para que ambos os *flavours* possam ser distinguidos (Aebi, 2009).

O chocolate de leite e o chocolate preto são, normalmente, usados a uma temperatura entre os 37° e os 43°C, no entanto, o chocolate preto tolera uma temperatura ligeiramente superior, devido à sua maior viscosidade. Quanto menor for a temperatura do chocolate (inferior a 37°C), mais rapidamente este adere e solidifica sobre os centros. Porém, se não for distribuído uniformemente, pode deixar áreas do centro não revestidas e originar produtos desiguais. Além disso, será necessário despende mais tempo para alisar o produto. Em contrapartida, a temperaturas mais elevadas, o chocolate espalha-se uniformemente, mas requer tempo adicional para solidificar. (Geschwinder e Drouven, 2009). Segundo Aebi (2009) e Copping (1996) é possível diminuir a viscosidade através da adição de manteiga de cacau à massa de chocolate, no entanto, esta provoca mudanças na cor, *flavour* e textura do produto final.

O uso de chocolate temperado ou não temperado tem sido motivo de discussão por muitos especialistas. Hoje em dia, a maioria das empresas, incluindo a Imperial, trabalha com chocolate não temperado. No entanto, existem várias razões para um ou outro ser preferido. O chocolate não temperado faz com que o processamento se torne um pouco mais lento, mas é mais fácil de

manusear. Devido ao cisalhamento que é exercido sobre o chocolate durante a queda e o arrefecimento dos centros pelo sistema de ar, um auto-tempero ocorre no interior da drageadora, dispensando assim um alto investimento em máquinas próprias para esse fim. Por outro lado, a aplicação de chocolate temperado apresenta como vantagem a redução do tempo de solidificação entre cada camada (Aebi, 2009; Geschwinder e Drouven, 2009).

1.4.2.3.4. Drageamento

Segundo Aebi (2009), esta etapa pode ser dividida em três segmentos, designadamente: (i) revestimento de base, (ii) engrossamento rápido (ganho de peso) e (iii) alisamento.

O revestimento de base é, normalmente, a parte mais importante do processo de drageamento. O objectivo é criar uma camada de revestimento sólida e cobrir sulcos naturais, como por exemplo as arestas das amêndoas. Para iniciar o processo, uma quantidade pré-definida de centros é colocada na drageadora (estes devem estar livres de poeiras e outras partículas). Caso o equipamento disponha de um dispositivo de controlo de velocidade, este deve ser ajustado para uma velocidade mais baixa, para minimizar a descamação dos centros pré-revestidos. Imediatamente após colocar o equipamento a funcionar, a aplicação de chocolate deve começar. No caso de utilização de drageadoras convencionais, esta aplicação deve ser efectuada numa zona de maior velocidade do produto, para que o chocolate se espalhe uniformemente (Figura 1.5). Assim que uma camada uniforme é observada nos centros, a temperatura no interior da drageadora deve ser reduzida, para que o chocolate solidifique sobre os centros. Na Imperial, esta redução da temperatura ocorre com o auxílio de um sistema de ar frio e seco a uma temperatura que varia entre os 7 e os 10°C, com uma humidade relativa de 45%. A velocidade e quantidade de ar devem ser suficientes e depende da quantidade de centros. Geralmente a quantidade de ar fornecida é de cerca de 10 m³ Kg⁻¹ e a velocidade é de 10 m s⁻¹. O ar é então desligado e este procedimento é repetido entre três a cinco vezes (Aebi, 2009; Beckett 2008; Geschwinder e Drouven, 2009).

No engrossamento rápido, é aplicada a maioria do revestimento. A velocidade de rotação pode agora ser aumentada e as adições de chocolate e o respectivo arrefecimento podem ocorrer simultaneamente. Nesta fase, a temperatura no interior da drageadora aumenta rapidamente devido à aplicação do chocolate quente, do calor latente criado pela cristalização da gordura no revestimento e do atrito existente no interior do equipamento. Por isso, deve-se ter em atenção se o ar está ou não demasiado frio pois, se for o caso, este irá solidificar rapidamente originando superfícies ásperas e irregulares, o que irá atrasar o processo, sendo necessário tempo adicional durante a etapa de polimento. Contudo, se a temperatura for muito alta durante um longo período de tempo, o resultado será a aglomeração de vários produtos (Aebi, 2009; Beckett, 2008).

O alisamento, se for caso disso, deve começar quando aproximadamente 80% do chocolate tiver sido aplicado. Este processo é fundamental para se obterem drageados com uma superfície regular. O ar é desligado e o produto é deixado a rolar durante mais algum tempo no interior da drageadora. Durante este período são corrigidas algumas imperfeições que se possam ter originado durante o engrossamento rápido. O restante chocolate é então adicionado para preencher algum espaço que possa ter ficado sem revestimento. Em todos os momentos deve-se ter particular atenção à

temperatura no interior do equipamento, para evitar um sobreaquecimento e consequente aglomeração de produtos (Aebi, 2009, Copping, 1996).

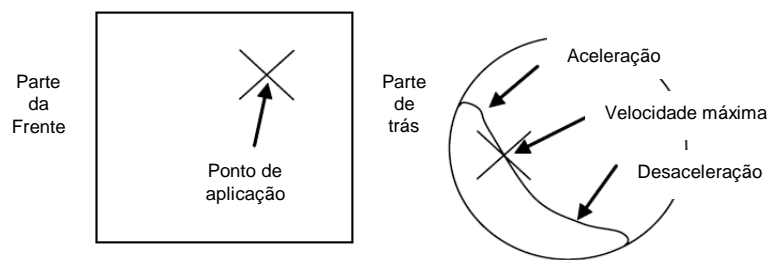


Figura 1.5 - Ponto de aplicação de chocolate numa drageadora convencional (adaptado de Beckett, 2008).

1.4.2.3.5. Finalização

Após o alisamento, os drageados podem ser sujeitos a outros tratamentos, designados de polimento e polvilhamento.

Quando se pretende aplicar uma camada em pó, este deve ser polvilhado sobre os drageados previamente amolecidos por acção de ventilação de ar quente na drageadora. Esta etapa permite atribuir aos produtos o sabor da matéria-prima polvilhada (ex. canela, cacau, côco ralado, entre outros) (Geschwinder e Drouven, 2009).

No caso de se pretenderem drageados polidos, é recomendável que o chocolate previamente adicionado esteja completamente seco e sólido e que o produto apresente uma superfície lisa. Para além disto, é recomendável que os drageados sejam armazenados durante 12 horas, a uma temperatura entre os 18 e os 20°C, para uma correcta maturação do produto (Imperial, 2011c; Pereira, 2010a).

A etapa de polimento deve ser realizada num ambiente fresco, seco e livre de poeiras. Se possível, as drageadoras usadas para polir devem estar separadas das outras drageadoras por uma parede, ou pelo menos, alguma distância deve ser mantida entre estas (caso aplicado na Imperial). A temperatura e humidade relativa do ar devem ser semelhantes às usadas na zona de drageamento a chocolate (Aebi, 2009; Copping, 1996).

O polimento consiste em dar ao produto uma aparência brilhante e uma superfície perfeitamente lisa, de modo a que este se torne mais atractivo do ponto de vista comercial, para além de o proteger contra os efeitos da humidade e abrasão. O processo inicia-se com a colocação dos drageados no equipamento, onde estes são sujeitos ao movimento de rotação durante um curto período de tempo, para melhorar ainda mais a superfície. Uma vez que o produto atingiu a suavidade desejada, o ar frio é ligado para evitar um sobreaquecimento (Aebi, 2009).

As soluções utilizadas (normalmente constituídas por goma-arábica e xarope de glucose) são aplicadas com auxílio de uma concha ou *spray*, distribuindo-se uniformemente sobre os centros. Assim que os drageados apresentarem um aspecto seco, este processo pode ser repetido entre duas a três vezes, sendo que o tempo de secagem para cada camada é de cerca de 20 minutos.

Para finalizar esta etapa adiciona-se, normalmente, uma solução de goma laca dissolvida em álcool. O tempo de secagem para esta camada é de cerca de 10 minutos. Assim que o álcool

evapora, forma-se uma camada dura e transparente que protege os drageados polidos contra efeitos de humidade e abrasão. Os produtos que não possuem esta última camada, que funciona como um selante, absorvem facilmente humidade e perdem rapidamente o brilho, especialmente em condições de elevada humidade (Hollamby, 2012).

Após o polimento, os drageados necessitam de um período de repouso de forma a evaporar-se a humidade excessiva que contém as últimas camadas de açúcar, além de permitir o endurecimento dos mesmos (Imperial, 2011c).

1.4.2.3.6. Acondicionamento

Os drageados são acondicionados em tabuleiros, sendo encaminhados para as máquinas de embalar. Estes devem ser armazenados num local a uma temperatura de 18°C e humidade relativa que não deverá exceder os 60%. Devem ser protegidos contra a luz solar e humidade (Geschwinder e Drouven, 2009; Stock e Meiners, 1973).

1.4.2.4. Problemas: Causas e Soluções

Segundo Kitt (1988), reconhecer problemas durante o processo de drageamento e compreender as suas possíveis causas são factores importantes que contribuem para uma rápida resolução. A Tabela 1.1 descreve alguns dos problemas mais comuns durante a etapa de drageamento com chocolate, bem como, possíveis soluções.

Tabela 1.1 - Possíveis problemas durante a etapa de drageamento com chocolate (Adaptado de Copping, 1996 e Kitt, 1988).

Condição	Possível causa	Solução sugerida
Revestimento irregular	<ul style="list-style-type: none"> • Espessura do chocolate; • Excesso de ar fornecido; • Falta de atrito; • Forma do centro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar a viscosidade do chocolate; • Reduzir o uso de ar; • Proceder ao alisamento dos centros sem o ar ligado.
"Fat bloom"	<ul style="list-style-type: none"> • Gorduras não compatíveis – do centro e do chocolate; • Exposição a altas temperaturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceder ao isolamento dos centros; • Verificar as condições de armazenamento.
Áreas do centro não revestidas	<ul style="list-style-type: none"> • Chocolate muito líquido; • Temperatura do chocolate muito elevada; • Temperatura do ar muito alta; • Centros que contêm óleo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar viscosidade do chocolate; • Reduzir a temperatura do chocolate e/ou do ar; • Proceder ao isolamento dos centros.
Cobertura deficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Centros desiguais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar centros com tamanho uniforme; • Verificar a velocidade do equipamento.
Chocolate muito espesso	<ul style="list-style-type: none"> • Viscosidade elevada; • Humidade elevada; • Temperatura do chocolate baixa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a viscosidade do chocolate, através da adição de manteiga de cacau ou aumentando a temperatura; • Ajustar a humidade relativa do ar (o ideal entre 45 e 55%); • Verificar os filtros de ar; • Aumentar a temperatura do chocolate.

Descamação do chocolate	<ul style="list-style-type: none"> • Centros macios; • Chocolate demasiado frio; • Sobrecarga de centros na drageadora; • Velocidade de rotação elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revestir os centros com xarope de açúcar; • Reduzir a quantidade de centros na drageadora; • Reduzir a velocidade para 25 rpm.
Aglomeración de centros	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação rápida do chocolate; • Velocidade de rotação baixa; • Ângulo de inclinação incorrecto; • Centro “escorregadio”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a taxa de adição de chocolate; • Aumentar a velocidade da drageadora; • Regular o ângulo de inclinação de acordo com o centro a ser usado; • Criar atrito na panela antes da introdução dos centros (adicionando chocolate).
Centros “esmagados”	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga de centros no equipamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a quantidade quando se usam centros delicados.

Em suma, a tecnologia de drageamento com chocolate possibilita diversificar uma linha de produtos sem arcar com grandes investimentos, uma vez que o mesmo equipamento pode ser usado para dragear uma vasta gama de centros. Esta tecnologia envolve basicamente o conhecimento das aplicações de coberturas e dos equipamentos de rotação (drageadoras), isto é, da aplicação de chocolate sobre centros sujeitos a um movimento de rotação.

No entanto, para se obterem produtos com qualidade é necessário ter em atenção alguns parâmetros muito importantes durante todo o processo, nomeadamente: (i) a temperatura e humidade relativa da área de processamento, bem como, o ar aplicado sobre os centros, (ii) a velocidade e volume de ar aplicado à drageadora, (iii) o tamanho, formato, ângulo de inclinação e velocidade de rotação da drageadora, (iv) o tamanho, formato, formulação, estrutura de superfície e dureza dos centros, (v) a formulação, viscosidade e temperatura do chocolate, (vi) a quantidade de centros colocados na drageadora no início do processamento e (vii) o ponto de aplicação do chocolate.

1.5. Objectivos

O presente trabalho teve como objectivo desenvolver drageados de chocolate com diferentes centros que pudessem ser propostos a alargar a gama de produtos da empresa. Foram propostos os seguintes objectivos específicos:

- (i) Pesquisa de centros;
- (ii) Pesquisa e contacto com fornecedores;
- (iii) Desenvolver, a nível laboratorial, drageados de chocolate com diferentes centros;
- (iv) Avaliar a aceitação dos produtos desenvolvidos através de testes sensoriais;
- (v) Calcular o valor nutricional dos produtos desenvolvidos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo descreve-se o protocolo experimental utilizado para se proceder ao desenvolvimento de novos produtos - drageados de chocolate. Os ensaios foram realizados em escala piloto no laboratório de Investigação e Desenvolvimento da Imperial no período de Setembro de 2011 a Fevereiro de 2012.

2.1. Pesquisa de centros diversos e potenciais fornecedores

Foi realizada uma pesquisa de centros, através da exploração de produtos já existentes no mercado, da pesquisa em revistas da área, bem como de páginas de internet de empresas internacionais.

A pesquisa de fornecedores baseou-se numa base de dados da empresa, pesquisa em revistas da área e na internet.

2.2. Matérias-primas

As matérias-primas utilizadas para a produção dos drageados foram:

- Chocolate líquido a 37°C:
 - preto – 43% sólidos de cacau;
 - preto – 55% sólidos de cacau;
 - de leite;
 - branco;
- Gomas (vários sabores e formatos) com e sem revestimento de açúcar;
- Fruta desidratada (inteira e em cubos);
- Pedacos de fruta concentrada e combinação de ingredientes;
- Fruta liofilizada em pó: morango, limão, cereja e laranja (aplicada apenas em alguns casos, descritos no ponto 2.5.).

Todas estas matérias-primas estão representadas detalhadamente nos Apêndices I, II e III. As matérias-primas, com excepção do chocolate, foram gentilmente cedidas por vários fornecedores, após o contacto com os mesmos. As amostras recebidas foram validadas através da análise das respectivas fichas técnicas, recorrendo a disposições legais e a especificações técnicas da empresa.

No Apêndice I estão descritos os centros utilizados para o desenvolvimento dos drageados de chocolate numa primeira etapa, os respectivos fornecedores, os vários sabores, as suas dimensões, bem como, a massa de chocolate utilizada na produção. Todos estes produtos foram elaborados de acordo com o fluxograma representado na Figura 2.2.

As massas de chocolate utilizadas (chocolate preto: 43% e 55% sólidos de cacau, de leite e branco) estão designadas nos Apêndices I e II como CDA, CDRGP, CAI e CB1, respectivamente.

2.3. Elaboração do Produto

A produção dos drageados de chocolate foi realizada numa drageadora piloto (Bonfiglioli modelo MAS 20, Itália) no laboratório de Investigação e Desenvolvimento da empresa (Figura 2.1). O fluxograma do processo completo está representado na Figura 2.2.



Figura 2.1 – Drageadora Bonfiglioli, presente nas instalações piloto da Imperial.

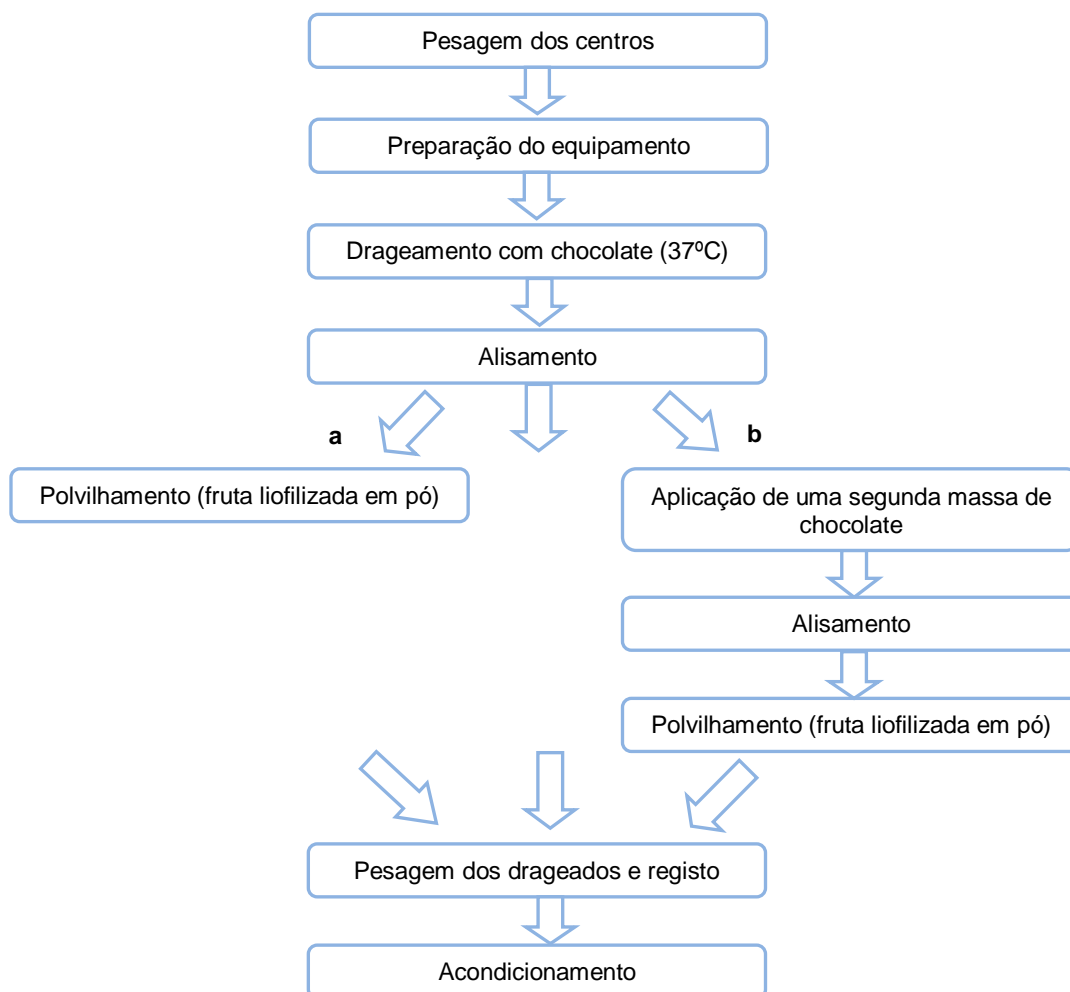


Figura 2.2 – Fluxograma de produção dos drageados de chocolate.

a e b – etapas aplicadas apenas a alguns produtos descritos no ponto 2.5.

Pesagem das amostras

Inicialmente foram pesados entre 50 a 250 gramas de amostra (centros) numa balança analítica (Scaltec, modelo SBC 52, EUA).

Preparação do equipamento

Antes de colocar os centros no interior da drageadora, foi necessário criar atrito nas paredes do equipamento de forma a que os centros rolassem e não deslizassem. Para isso, foi colocado um fio de chocolate a toda a volta do equipamento com o auxílio de uma concha de plástico. A solidificação do chocolate ocorreu com o auxílio do sistema de ar da tubagem visível na Figura 2.1.

Drageamento com chocolate

Nesta etapa, os centros foram revestidos continuamente com chocolate, durante um tempo que dependeu da quantidade de centros a dragear.

Os centros foram colocados no interior da drageadora em funcionamento, e a aplicação de chocolate foi realizada manualmente com auxílio de uma concha de plástico. Após a obtenção de uma camada uniforme à volta dos centros procedeu-se à solidificação do chocolate através da aplicação de ar frio a 7°C no interior do equipamento.

O número de camadas de chocolate aplicado variou com o tamanho e formato do centro. No entanto, procurou-se sempre manter uma espessura entre 2 a 3 mm de chocolate. Para verificar a espessura referida efectuou-se um corte ao drageado e mediu-se a espessura. Após a aplicação do chocolate, este foi armazenado numa estufa da marca Memmert, a 37°C.

Alisamento

Devido ao facto da produção dos drageados ter sido realizada numa drageadora piloto e a quantidade de amostra ser pequena, não foi possível realizar o alisamento através do próprio sistema de rotação da drageadora e, por isso, este foi realizado manualmente. Os centros foram retirados e colocados novamente no equipamento, um a um, e procedeu-se ao seu alisamento manualmente. No final foi aplicado um pouco de ar frio para solidificar o chocolate, e assim permitir a cristalização da gordura.

Aplicação de uma segunda massa de chocolate

Esta etapa e a seguinte, só são aplicáveis a casos particulares, explicitados na secção 2.5.

Procedeu-se à pesagem dos drageados com chocolate de leite para poder calcular a quantidade de massa de chocolate utilizada. A aplicação de uma segunda massa de chocolate foi efectuada do mesmo modo do descrito na etapa de drageamento com chocolate.

Polvilhamento

Esta etapa teve como objectivo dar cor e realçar o sabor dos drageados. Numa primeira fase, procedeu-se ao amolecimento dos mesmos por acção de ventilação de ar quente (~40°C) na drageadora. De seguida, polvilharam-se 10 g de fruta liofilizada em pó sobre os produtos.

Pesagem das drageias e Registo

Após a produção dos drageados, efectuou-se a pesagem do produto final e procedeu-se ao registo do desenvolvimento do produto num impresso próprio para o efeito.

Acondicionamento

Os drageados produzidos foram armazenados numa sala própria, com uma temperatura de 18°C e humidade relativa de 60%.

2.4. Selecção e aprovação dos produtos desenvolvidos

Numa primeira etapa, as amostras de drageados obtidos utilizando os centros/chocolate indicados no Apêndice I, foram apresentadas ao departamento de Marketing para avaliar previamente a sua viabilidade.

2.5. Alargamento da escolha de fornecedores e desenvolvimento de novos produtos

Após selecção e aprovação prévia das melhores opções na etapa anterior, entendeu-se passar para a etapa seguinte alargando a pesquisa de fornecedores (de gomas e de fruta desidratada), e pedido de amostras dos seguintes centros: cerejas inteiras desidratadas e morangos inteiros desidratados. A produção destes drageados seguiu as mesmas etapas das descritas no fluxograma representado na Figura 2.2.

Para as gomas do fornecedor B (sabores: morango, cereja, limão e laranja), igualmente aprovadas no ponto anterior, foi testada a produção de drageados com diferentes coberturas de chocolate e finalização com polvilhamento de fruta liofilizada em pó. O objectivo de polvilhar os drageados consistiu em atribuir a estes uma coloração exterior igual à do centro (goma), para além de realçar o sabor do fruto em questão. Foram elaborados três produtos diferentes para cada sabor. Um constituído apenas pela goma e uma cobertura de chocolate de leite; outro constituído pela goma, uma cobertura de chocolate de leite sendo finalizado com o polvilhamento de fruta liofilizada em pó (do mesmo sabor da goma) e, por fim, a goma coberta com chocolate de leite, uma segunda camada de chocolate branco e fruta liofilizada em pó. O procedimento para a elaboração destes drageados de goma está descrito no fluxograma indicado na Figura 2.2, sendo que as gomas produzidas com chocolate de leite e polvilhadas com fruta liofilizada em pó seguem as etapas descritas com a letra “a” e as gomas drageadas com chocolate de leite, chocolate branco e polvilhadas com fruta liofilizada em pó seguem as etapas descritas com a letra “b”.

Adicionalmente, foram testadas outras amostras que resultam de pedaços de fruta concentrada e combinação de ingredientes.

As amostras de fruta liofilizada em pó foram gentilmente cedidas por três fornecedores, e estão representadas no Apêndice III. A escolha do pó incidiu sobretudo na cor e sabor do produto. Foram seleccionados os pós do fornecedor Y, para o morango, limão e laranja, e do fornecedor Z para a cereja.

No Apêndice II está representada uma tabela, onde estão descritos os centros recebidos na segunda etapa do projecto, os respectivos fornecedores, os sabores, a dimensão dos centros, bem como, a massa de chocolate e outros ingredientes utilizados na produção dos drageados.

2.6. Análise Sensorial

A determinação da aceitação pelo consumidor é fundamental no desenvolvimento de um novo produto e tem a finalidade de obter informações sobre a qualidade do mesmo. Assim, após o desenvolvimento dos drageados na segunda etapa do projecto, foram realizados testes sensoriais aos produtos aprovados no ponto 2.4 (com excepção das gomas “*tartitas fondant*” do fornecedor C) e aos presentes no Apêndice II.

Os testes sensoriais foram realizados na empresa, em diferentes dias durante o mês de Fevereiro de 2012. Utilizou-se um painel de 12 provadores composto por colaboradores e estagiários da Imperial. Em todas as sessões de avaliação, as amostras apresentadas encontravam-se codificadas com números de três dígitos atribuídos aleatoriamente.

Drageados com centro de fruta inteira desidratada

Foram realizados dois testes de preferência, um para os drageados com centro de morango desidratado e outro para os drageados com centro de cereja desidratada. Para o caso dos morangos, foram apresentados dois produtos (fornecedor I e M). O teste consistiu na prova das amostras e escolha da amostra preferida (Apêndice IV).

Para as cerejas, foram apresentados 4 produtos (fornecedores H, K e M). Foi realizado um teste de *ranking* (ISO, 2006), que consistiu na prova e ordenação das amostras por ordem de preferência, usando uma escala de valores que variou de 1 a 4, em que 1 corresponde à amostra preferida e 4 à amostra menos preferida (Apêndice V).

Drageados com centro de goma

Para os drageados com centro de goma, descritos no Apêndice II, foram realizadas provas sensoriais para cada sabor. Os provadores receberam três amostras do mesmo sabor, distribuídas aleatoriamente, tendo sido classificadas quanto aos seguintes atributos: apreciação global, aspecto e sabor, utilizando uma escala hedónica de 9 pontos (Peryam e Girardot, 1952; Peryam e Pilgrim, 1957) que variou entre 1 – desgosto extremamente e 9 – gosto extremamente, acompanhada de espaço para observações. A ficha de prova utilizada para cada sabor encontra-se no Apêndice VI.

Drageados com centro de fruta concentrada e combinação de ingredientes

Para os drageados com os centros do fornecedor N foram igualmente realizadas provas sensoriais para cada produto. A amostra apresentada aos provadores foi classificada apenas quanto à apreciação global, utilizando uma escala hedónica estruturada de nove pontos (Apêndice VII). Este teste teve como objectivo avaliar o quanto os provadores gostaram dos produtos desenvolvidos.

2.7. Tratamento Estatístico dos Dados

Todos os dados obtidos na análise sensorial foram avaliados através de um tratamento de análise estatística, recorrendo ao Programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 19 e Excel (Windows 2010).

Dado o pequeno número de provadores, verificou-se, numa primeira etapa, se todos os dados seguiam distribuição normal. Para testar a normalidade dos resultados foi usado o teste de Kolmogorov-Smirnov (teste K-S) (Pestana e Gageiro, 2008; Walpole e Myers, 1993).

Para o caso dos drageados com centro de goma, quando os resultados apresentaram normalidade, estes foram analisados de acordo com procedimentos de análise de variância (ANOVA). Quando não apresentaram distribuição normal, recorreu-se a testes não paramétricos – teste de Kruskal-Wallis. Este teste representa uma alternativa não paramétrica à ANOVA para amostras independentes quando não se encontram as condições de aplicação de um teste paramétrico (Pestana e Gageiro, 2008; Walpole e Myers, 1993).

Todas as amostras que apresentaram diferenças significativas nos testes Kruskal-Wallis e ANOVA foram submetidas ao teste de Tuckey para saber quais as que apresentaram diferenças significativas entre as médias dos atributos sensoriais avaliados. Para além disso, os dados foram avaliados estatisticamente, pelo cálculo da mediana, da média e da percentagem de valores superiores ou iguais a 6 na escala hedónica para os atributos apreciação global, aspecto e sabor.

Para o caso dos drageados de cereja inteira desidratada, os resultados do teste sensorial foram submetidos ao teste de Friedman (Meilgaard *et al.*, 2007).

Em todas as situações foi considerado um nível de significância de 5%.

2.8. Informação nutricional

O cálculo da informação nutricional foi realizado aos produtos aprovados no ponto 2.4. e aos drageados desenvolvidos com os centros presentes no Apêndice II. Foi efectuado de acordo com o Regulamento (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre géneros alimentícios.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Desenvolvimento dos drageados

Após uma vasta pesquisa de centros em revistas da área, páginas de empresas de chocolate internacionais, bem como, do levantamento de drageados de chocolate existentes no mercado português e, tendo em conta os centros actualmente utilizados na Imperial, foram apresentadas várias propostas (Tabela 3.1), tendo sido elegidos os seguintes centros: gomas e fruta desidratada. Estes centros não são, ainda, muito comuns no mercado português. A grande maioria dos drageados de chocolate que se encontram nas grandes superfícies comerciais é constituída por frutos secos (amêndoas, avelãs, amendoins, entre outros) e cereais. No entanto, alguns países da Europa, nomeadamente, França, Finlândia, Alemanha e Holanda, já produzem drageados com centros de goma e fruta desidratada. Deste modo, e uma vez que a Imperial procura sempre inovar nos seus produtos, foi proposto o desenvolvimento de drageados com este tipo de centros. Para tal, a pesquisa centrou-se em fornecedores daquelas matérias-primas.

Através do contacto com vários fornecedores foi possível a aquisição de amostras para testar o produto em laboratório. O aspecto visual dos protótipos desenvolvidos na primeira etapa do projecto, bem como, a formulação dos mesmos, está representado na Tabela 3.2. Para o caso das gomas, pretendiam-se centros com ou sem revestimento de açúcar, com um diâmetro de aproximadamente um centímetro e formato redondo/oval. Para a fruta desidratada pretendiam-se pedaços pequenos uniformes ou cubos.

A quantidade drageada dependeu da disponibilidade de amostra (centros). A selecção da massa de chocolate foi sempre indicada pela empresa, uma vez que esta possui um portfólio de massas. A escolha de um chocolate preto prendeu-se com a tendência actual na área do chocolate, aliado às propriedades funcionais que veêm sendo comprovadas (Lambert, 2009).

Em relação à quantidade de chocolate aplicado sobre os centros, esta variou de produto para produto, devido aos diferentes tamanhos e formatos dos centros. No entanto, utilizou-se como critério garantir uma distribuição homogénea de 2 a 3 mm de espessura em toda a superfície das amostras.

Tabela 3.1 - Centros pesquisados e propostos para o desenvolvimento dos drageados.

Centros	
Frutos secos	Amendoim, noz macadâmia, pistachio, caju.
Frutos secos caramelizados	Amendoim, noz macadâmia, pistachio, caju.
Fruta desidratada	Morango, cereja, mirtilo, framboesa, pêra, maçã, manga.
Bolacha	Amaretto, baunilha, manteiga.
Cereais	Com sabor a fruta e/ou coloridos, clusters (aglomerados de cereais).
Gomas	Com e sem açúcar revestido, gomas de fruta.
Caramelo	Cubos ou bolas.

3.2. Selecção e aprovação dos produtos desenvolvidos

Com base no resultado final, os produtos foram pré-provados e discutidos quanto ao sabor, textura e formato, tendo sido seleccionados os drageados com os seguintes centros: gomas de fruta do fornecedor B; gomas “tartitas fondant” do fornecedor C; cerejas inteiras desidratadas do fornecedor H e os morangos inteiros desidratados do fornecedor I. Todos estes foram drageados com chocolate preto (55% sólidos de cacau). A empresa considerou estes drageados produtos inovadores, diferentes dos existentes no mercado português e com grande potencial para alargar a gama de produtos da Imperial.

Os drageados com centro de goma de fruta do fornecedor B foram, de todas as gomas de fruta drageadas, os que apresentaram melhor sabor, muito semelhante ao fruto em questão, bem como, melhor textura. Em relação ao tamanho e formato, as gomas enquadraram-se perfeitamente nos requisitos de escolha de centros para o processo de dragear, uma vez que possuíam uma superfície lisa e arestas arredondadas.

Os drageados com centro de goma “tartitas fondant” do fornecedor C, foram igualmente seleccionados por apresentarem um sabor agradável, pela mistura de dois sabores: morango e nata e por possuírem uma textura interessante - morango semi-líquido no interior. A combinação da goma com chocolate preto foi bem apreciada. Este “cortou” o sabor doce da goma, ficando o drageado com um sabor equilibrado. Em relação ao tamanho, estes possuíam um tamanho e formato adequado.

Os restantes drageados com centro de goma foram excluídos devido ao tamanho inadequado, ausência de sabor ou porque após drageamento não se enquadravam no pretendido. Em relação aos drageados com centro do fornecedor A, o processo de drageamento foi dificultado pelo tamanho grande e formato impróprio, que não se enquadrava nos requisitos da empresa, que procurava drageados que fossem passíveis de serem provados de uma só vez (como se fosse um bombom). Pelo mesmo motivo se excluíram os drageados com centro de goma de fruta dos fornecedores C, D e G. Para além disso, todos estes apresentavam uma base lisa, e uma superfície irregular, muitas vezes com o formato do fruto, que dificultava o processo de drageamento, fazendo com que umas partes tivessem mais chocolate do que outras. Apesar de possuírem uma textura agradável, em todos os casos o sabor do centro era “cortado” pelo sabor do chocolate, ficando assim drageados sem sabor característico, pois para além do sabor do chocolate, é importante que o sabor do centro seja também perceptível (sabor equilibrado). Para além disso, a presença de açúcar granulado em demasia a revestir as gomas G foi, também, um factor de exclusão, uma vez que este era percebido ao degustar o drageado.

Os drageados com centro de goma “jelly beans”, apesar de apresentarem o tamanho e formato ideal para este tipo de produto, foram excluídos por serem demasiado duros e pegajosos e pelo facto de o chocolate não aderir muito bem à superfície do centro. Já os drageados com centro do fornecedor E apresentavam um tamanho demasiado pequeno, para o que era requisito da empresa e o sabor da goma não era perceptível quando revestida com chocolate preto. Para além disso, a maioria possuía uma superfície irregular o que também teve influência no processo de drageamento e consequentemente na etapa de alisamento, obtendo-se um centro com uma cobertura demasiado grande. As gomas com sabor a limão e maçã foram, deste grupo de gomas, as que possuíam um

sabor mais intenso ao fruto. No entanto, não foram seleccionados por possuírem demasiado açúcar granulado que, para além de ser perceptível ao degustar o drageado, tornava este demasiado doce. A mesma explicação se aplica aos drageados com centro do fornecedor F.

Quanto aos drageados com centro de fruta desidratada, os únicos que receberam interesse pela empresa foram os constituídos com centros de cereja inteira e morango inteiro, não só pelas qualidades nutricionais e dietéticas destes frutos vermelhos, como também, por apresentarem um tamanho adequado, uma boa combinação de sabores (com o chocolate preto) e uma textura agradável.






Nos drageados com centros do fornecedor H (mirtilo inteiro, mirtilo inteiro *juice infused* e cubos de ameixa) o sabor do fruto não foi facilmente identificável e, para além disso, estes eram demasiado pequenos.





Em relação aos drageados com centro de pêra e maçã (fornecedores J e k, respectivamente), estes não foram seleccionados por vários motivos, entre eles, o facto de não possuírem o sabor do fruto (apenas era percebido o sabor do chocolate), o tamanho ser demasiado pequeno e não ser uniforme e, por fim, o facto de o chocolate não aderir muito bem ao centro, ficando áreas não revestidas. Os drageados com centros do fornecedor L não se revelaram ir de encontro ao *target* da empresa, por se tratar de centros demasiado pequenos e também devido à ausência de sabor.








Uma das limitações do processo foi a reduzida quantidade de amostra disponível que impediu uma distribuição uniforme da massa de chocolate por todos os centros, bem como, o alisamento “automático” pela acção de rotação da drageadora. Todo o procedimento foi realizado manualmente, desde a aplicação do chocolate ao alisamento.






Outra das limitações foi a aglomeração de alguns centros, nomeadamente, gomas sem revestimento de açúcar e praticamente toda a fruta desidratada, durante a aplicação das primeiras camadas de chocolate.

Tabela 3.2 - Drageados de chocolate desenvolvidos na primeira etapa do projecto.

GOMAS						
Fornecedor	Centros	Sabores	Aspecto visual dos produtos desenvolvidos		% Centros	% Chocolate
A	Gomas de Fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Limão • Pêra • Morango • Laranja • Amora 			51,3	48,7
	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Morango • Limão • Laranja 			43,9	56,1
B	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Limão • Morango • Laranja • Cereja 			72,8	22,3
C	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Maçã • Morango • Limão • Laranja 			74,4	25,6
	Gomas "Tartitas fondant"	<ul style="list-style-type: none"> • Morango e nata 			65,6	34,1

	Jelly beans			69,4	30,6
D	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Morango • Amora • Maçã • Laranja 		76,3	23,7
E	Gomas de fruta	• Morango		59,8	40,2
		• Laranja		59,8	40,2
		• Uva		67,3	32,7
		• Framboesa		63,6	36,4
		• Mirtilo		54,3	45,7
		• Pêssego		45,5	54,5
		• Limão		54,1	45,9
		• Maçã		69,3	30,7
F	Gomas de fruta	• Morango		77,3	22,7
		• Mirtilo		75,4	24,6

G	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Ananás • Limão • Morango • Maçã • Amora • Laranja 			79,2	20,8
FRUTA DESIDRATADA						
H	Mirtilo inteiro				50,3	49,7
	Mirtilo inteiro <i>(juice infused)</i>				38,0	62,0
	Cubos de ameixa				40,1	59,9
	Cerejas inteiras				54,3	45,7

I	Morangos inteiros		69	31
J	Cubos de pêra		48,8	51,2
K	Cubos de maçã		30,3	69,7
L	Cubos de pêra		26,4	73,6
	Cubos de manga		84,7	15,3

3.3. Alargamento da escolha de fornecedores e desenvolvimento de novos produtos

Após a avaliação dos produtos desenvolvidos na primeira etapa, procurou-se contactar novamente os mesmos fornecedores e outros com o fim de providenciar produtos de acordo com os requisitos da empresa anteriormente mencionados.

A pesquisa não levou ao encontro de centros de goma que se adequassem ao projecto pelo que se optou por trabalhar os centros do fornecedor B com diferentes massas de chocolate. Surgiu a ideia de polvilhar estes drageados com fruta liofilizada em pó, não só para realçar o sabor do fruto, como também, para torná-los apelativos pela cor que apresentariam. Deste modo, procedeu-se a uma pesquisa de fornecedores de fruta liofilizada em pó, para os seguintes frutos: morango, limão, cereja e laranja. A escolha do pó incidiu sobretudo pela cor, que se pretendia igual ou semelhante à cor da goma (p.ex: amarelo para o caso das gomas de limão), e sabor (Apêndice III). Procedeu-se ao desenvolvimento de protótipos para cada sabor, testando diferentes combinações de chocolate:

- goma de fruta + CAI;
- goma de fruta + CAI + polvilhamento com fruta liofilizada em pó;
- goma de fruta + CAI + CB1 + polvilhamento com fruta liofilizada em pó;

A escolha da massa de chocolate de leite e chocolate branco teve como propósito testar a possibilidade de alargar a gama infantil de drageados da Imperial. Tentou-se novamente garantir uma distribuição homogénea de 2 a 3 mm de espessura em toda a superfície das amostras e uma espessura da camada de chocolate de branco ligeiramente inferior à espessura da camada de chocolate de leite (devido às próprias características do chocolate branco). Foram polvilhados 10 gramas em cada teste. O resultado final destes drageados, bem como, a formulação dos diferentes produtos está representado na Tabela 3.3.

Os objectivos pretendidos com o polvilhamento foram alcançados para os drageados de goma de morango e cereja. Tanto o morango como a cereja liofilizada em pó realçaram o sabor do fruto, bem como, revestiram uniformemente a superfície, ficando o drageado com uma coloração exterior semelhante à goma (centro). Para os drageados constituídos com uma camada de chocolate branco, a cor do pó destacou-se mais, como seria de esperar, enquanto que nos drageados constituídos apenas por uma cobertura de chocolate de leite e fruto liofilizado em pó, a coloração do drageado ficou com uma tonalidade mais escura devido à cor castanha típica do chocolate de leite.

Para o caso dos drageados de goma de limão e laranja os objectivos não foram atingidos devido à cor demasiado clara dos respectivos pós. Estes não conseguiram “esconder” as cores típicas do chocolate de leite e branco, ficando os drageados com o aspecto representado na Tabela 3.3. Contudo, a laranja liofilizada em pó contribuiu para um sabor a laranja mais intenso, ao contrário do limão liofilizado em pó que tornou o produto demasiado ácido.

Para a fruta desidratada, procedeu-se a uma nova pesquisa de fornecedores e pedido de amostras dos centros seleccionados anteriormente (morango inteiro e cereja inteira). Os drageados desenvolvidos encontram-se na Tabela 3.3.













No que diz respeito aos centros de morango inteiro desidratado, apenas foi possível obter amostras de um fornecedor (M). Estes centros diferem dos morangos do fornecedor I pelo tamanho, textura e sabor, apresentando uma percentagem de humidade mais baixa (9-13%). Quanto aos centros de cereja foi possível obter três amostras de dois fornecedores (K e M). Estes centros e os recebidos na primeira etapa diferem na percentagem de acidez, humidade, tamanho e cor.









Todos estes produtos foram drageados com chocolate preto (55% sólidos de cacau) com o objectivo de os tornar o mais equilibrado possível no que diz respeito a sabor e o mais saudáveis possível. O interesse dos consumidores por produtos saudáveis e naturais aumenta a cada dia, assim como a procura por produtos saborosos e com uma textura agradável. O desenvolvimento de um produto que combine chocolate com alto teor de sólidos de cacau e fruta desidratada vai ao encontro das tendências actuais e possibilita a ingestão de fruta em qualquer época do ano. Para além disso, as frutas desidratadas como contém menos água, concentram mais as vitaminas, sais minerais, sabor e o aroma característico de cada fruta.





A mistura de sabores é uma tendência global presente, principalmente, nas categorias de bebidas e produtos de confeitaria. A combinação de diferentes ingredientes com diferentes texturas tem sido um desafio para a indústria alimentar. Deste modo, testaram-se várias amostras com essas características: pedaços de laranja concentrada com cereais, pedaços de groselha concentrada com maçã desidratada e pedaços de caramelo com bolacha. Para além disso, foram igualmente testados pedaços de morango concentrado. Todos estes centros foram drageados com chocolate preto, visto possuírem um sabor forte/intenso e o chocolate preto deter as características já salientadas previamente. O resultado final destes drageados está representado na Tabela 3.3.

As limitações associadas prenderam-se com a dimensão de amostra de centros disponíveis e o tamanho reduzido dos centros. Testes posteriores deverão ser realizados com amostras de tamanho superior para verificar a viabilidade da produção destes drageados.

Tabela 3.3 - Drageados de chocolate desenvolvidos na segunda etapa do projecto.

GOMAS								
Fornecedor	Centros	Sabores	Aspecto visual dos produtos desenvolvidos			% Centros	% Chocolate	% Pó
B	Goma de fruta	Morango				58,5	41,5	—
		Morango				69,7	25,8	4,5
		Morango				62,5	CAI 19,3	CB1 14,1
	Goma de fruta	Limão				67,3	32,7	—
		Limão				56,5	36,3	7,2
		Limão				49,1	CAI 24,0	CB1 17,6
	Goma de fruta	Cereja				65,1	34,9	—
		Cereja				67,2	23,9	8,8
		Cereja				56,2	CAI 23,0	CB1 13,4
	Goma de fruta	Laranja				71,4	28,6	—
		Laranja				65,5	25,8	8,7
		Laranja				52,3	CAI 30,4	CB1 10,4

FRUTA DESIDRATADA						
K	Cerejas inteiras			64,2	35,8	—
M	Cerejas inteiras			60,3	39,7	—
	Cerejas inteiras com sumo de maçã			62,3	37,7	—
	Morangos inteiros			68,1	31,9	—

FRUTA CONCENTRADA / COMBINAÇÃO DE INGREDIENTES						
N	Pedaços de morango			46,4	53,6	—
	Pedaços de laranja com cereais			69,3	30,7	—
	Pedaços de caramelo com bolacha			47,9	52,1	—
	Pedaços de groselha com maçã desidratada			74	26	—

3.4. Análise Sensorial

Os drageados de chocolate seleccionados na primeira etapa, bem como, os produzidos na segunda etapa, foram submetidos a uma avaliação sensorial.

De seguida são apresentados os resultados para cada grupo de drageados desenvolvidos: centros de fruta inteira desidratada (morango e cereja); gomas de fruta; e fruta concentrada e combinação de ingredientes.

Drageados de fruta inteira desidratada

Morangos

Os resultados obtidos na prova sensorial dos drageados com centro de morango inteiro desidratado encontram-se representados na figura seguinte.

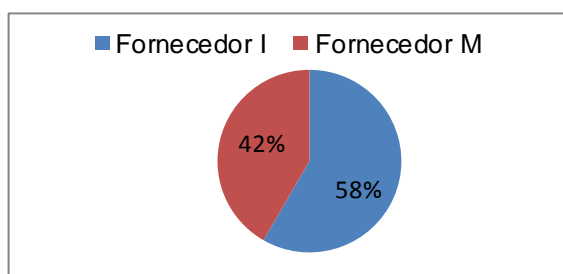


Figura 3.1 - Distribuição dos provedores quanto à preferência dos drageados com centro de morango inteiro desidratado do fornecedor I (azul) e do fornecedor M (vermelho).

Pela análise do gráfico, verifica-se que não existem diferenças significativas entre as amostras testadas. De acordo com a ISO 5495:2005, referente à metodologia do teste de comparação por pares, o número mínimo de respostas para existirem diferenças sensorialmente perceptíveis ao nível de 0,05% de significância, teria que ser de 10. No entanto, a amostra preferida pelos provedores foi o drageado constituído pelo centro do fornecedor I. Apesar destes drageados serem, segundo os provedores, “mais duros” e “mais difíceis de mastigar”, estes foram escolhidos por serem “mais doces”, apresentarem um “morango mais natural” e uma “textura mais interessante”.

- Cerejas

A partir dos dados obtidos com a análise sensorial foi aplicado o teste de Friedman, que demonstrou haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre os drageados desenvolvidos com centro de cereja inteira desidratada (Apêndice VIII). Com o teste de Tuckey encontraram-se os seguintes resultados representados na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 - Valores médios de preferência obtidos pelo teste de Tuckey para os drageados com centro de cereja inteira desidratada dos fornecedores H, K e M.

Drageados com centro de cereja desidratada				
Fornecedor				
	H	K	M	M*
Médias	1,83 ^a	2,33 ^b	3,67 ^b	2,17 ^b

^{a, b} Médias seguidas pela mesma letra indicam ausência de diferença com 95% de probabilidade (risco $\alpha=5\%$) obtido pelo teste de Tuckey (Apêndice VIII).

* Cereja inteira desidratada *juice infused*.

Verifica-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os drageados desenvolvidos com os centros dos fornecedores H e K, H e M e H e M*. O drageado desenvolvido com centro do fornecedor H foi o preferido. Segundo os provadores, este drageado apresentou um sabor mais intenso, sendo o mais equilibrado entre a quantidade de chocolate e a acidez da cereja. Para os restantes drageados, as cerejas eram “demasiado ácidas”.

Drageados de goma de fruta

De forma a dar início ao tratamento dos dados, verificou-se se estes seguiam ou não uma distribuição normal. Para tal, foi efectuado o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S).

Os dados que não seguem uma distribuição normal foram sujeitos ao teste de Kruskal-Wallis (K-W) a 5% de significância (ou seja com 95% de probabilidade). A Análise de Variância (ANOVA) foi aplicada quando os dados seguem uma distribuição normal.

Para este grupo de drageados, uma vez que os três produtos desenvolvidos para cada sabor não contêm as mesmas quantidades de chocolate, as análises sensoriais tiveram como objectivo, para além de avaliar a aceitação dos provadores, verificar se estes preferem os drageados com uma maior ou menor concentração de chocolate.

- Morango

Os resultados obtidos dos três produtos desenvolvidos com goma de morango, para a apreciação global e para os atributos específicos analisados estão listados na Tabela 3.5. Os drageados constituídos pela goma e cobertura de chocolate de leite; pela goma, cobertura de chocolate de leite e morango liofilizado em pó; e pela goma, uma cobertura de chocolate de leite, uma cobertura de chocolate branco e morango liofilizado em pó serão designados por DL, DLF e DLBF, respectivamente.

Na Figura 3.2, estão representadas as distribuições percentuais dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação destes drageados.

Tabela 3.5 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de morango produzidos na segunda etapa.

		Drageados de Goma de Morango		
		DL	DLF	DLBF
Apreciação Global	Mediana	7,0	7,0	8,0
	Média	7,1 ^a	7,3 ^{a,b}	8,0 ^b
	Percentagem de pontuações ≥ 6	91,7 %	100 %	100 %
Aspecto	Mediana	7,0	7,0	8,0
	Média	6,7 ^a	7,2 ^a	8,3 ^b
	Percentagem de pontuações ≥ 6	83,3 %	100 %	100 %
Sabor	Mediana	7,0	7,0	8,0
	Média	7,2 ^a	7,3 ^a	7,8 ^a
	Percentagem de pontuações ≥ 6	91,7 %	100 %	100 %

^{a, b} Médias seguidas pela mesma letra indicam ausência de diferença com 95% de probabilidade (risco $\alpha=5\%$) obtido pelo teste de Tuckey (Apêndice IX).

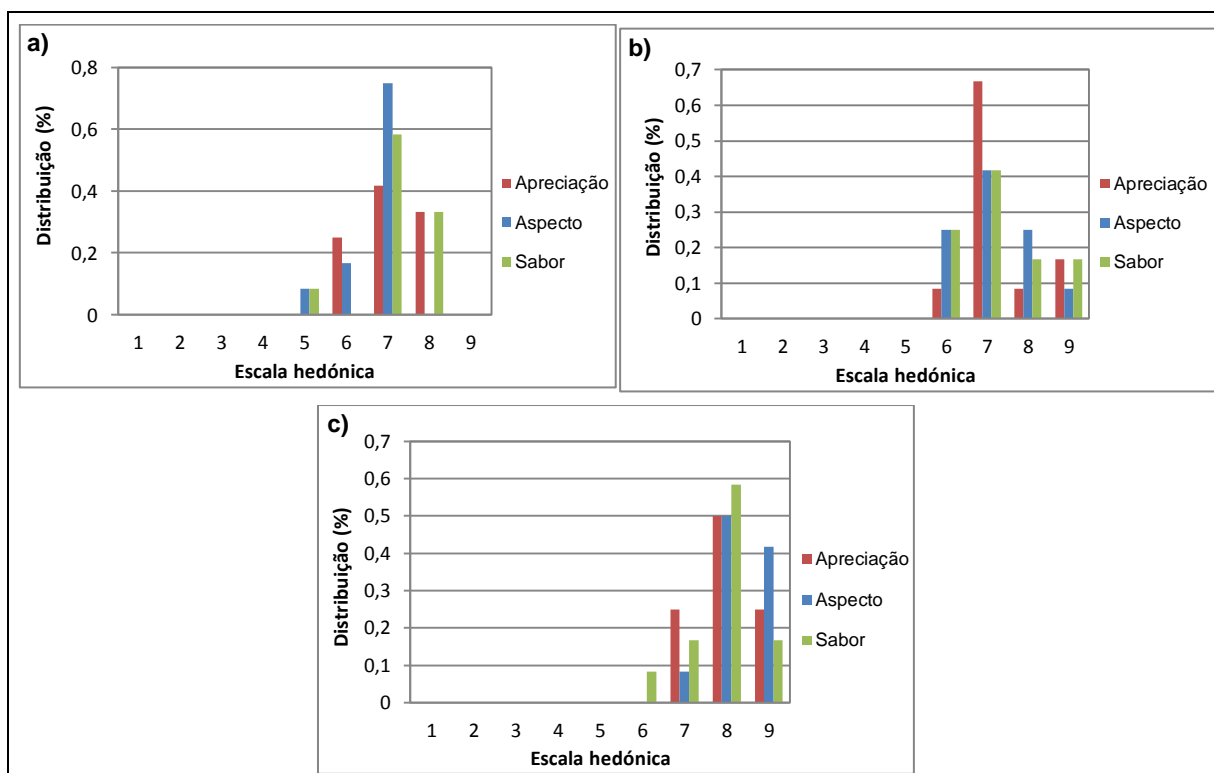


Figura 3.2 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de morango cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e morango liofilizado em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e morango liofilizado em pó.

Com base nos resultados obtidos verifica-se que a análise sensorial efectuada às três variedades de drageados de chocolate com centro de goma de morango apresentou resultados muito satisfatórios, relativamente aos parâmetros sensoriais avaliados: apreciação global, aspecto e sabor, uma vez que houve aceitabilidade do produto desenvolvido (pontuações iguais ou superiores a 6 na escala hedónica).

Segundo o teste K-S, os dados para a apreciação global e aspecto não seguem uma distribuição normal, enquanto que para o atributo sabor, os dados são normais. O teste de K-W para os atributos apreciação global e aspecto revelou a existência de diferenças significativas. Já para o atributo sabor, a ANOVA, não revelou diferenças significativas entre as amostras avaliadas (Apêndice IX).

Quanto à apreciação global, o teste de Tuckey revelou ausência de diferenças significativas entre os DL e DLF e os DLF e DLBF e diferenças significativas entre as amostras DL e DLBF. Os DLBF foram os mais apreciados tendo obtido um valor médio de 8,0 (*gosto muito*), seguindo-se os DLF e DL com valores médios de 7,3 e 7,1 respectivamente (entre o *gosto* e o *gosto muito*).

Analisando ao pormenor, cada uma das características testadas constatou-se, relativamente ao aspecto, que as médias atribuídas pelos provadores variaram entre os 6,7 e os 8,3, correspondendo ao intervalo *gosto* e *gosto muito* na escala hedónica. Os DLBF mereceram a preferência do painel provador (*gosto extremamente*) com 42% face aos DLF, com apenas 0,08% na mesma categoria. Esta diferença deveu-se ao facto dos DLBF apresentarem uma cor vermelha mais apelativa do que os DLF, devido à presença da camada de chocolate branco que realça a cor do morango liofilizado em pó. Para os DL, verificou-se um registo mais elevado na classe 7 “gosto” com 72%. Estes não mereceram tanto destaque por apresentarem a cor típica do chocolate de leite.

No que diz respeito ao sabor, apesar de a ANOVA não ter revelado diferenças significativas entre as amostras, os DLBF foram os que mereceram maior destaque com 58% dos provadores a classificarem *gosto muito*, enquanto que nos DLF e DL, os valores para esta classe atingiram apenas 17% e 33% das preferências, respectivamente.

Dos três produtos desenvolvidos, os DLBF obtiveram melhor classificação na apreciação global e nos atributos aspecto e sabor. Os provadores destacaram alguns aspectos positivos para estes drageados, designadamente, o facto de não serem muito doces, terem uma boa combinação de massas de chocolate, apresentarem um melhor aspecto visual em comparação com os DL e DLF e serem diferentes do habitual por serem polvilhados com morango liofilizado em pó.

- Limão

Os resultados obtidos dos três produtos desenvolvidos com goma de limão, para a apreciação global e para os atributos específicos analisados estão listados na Tabela 3.6. À semelhança da nomenclatura usada para os drageados de morango, os drageados de limão constituídos pela goma e cobertura de chocolate de leite; pela goma, uma cobertura de chocolate de leite e limão liofilizado em pó; e pela goma, uma cobertura de chocolate de leite, uma cobertura de chocolate branco e limão liofilizado em pó serão designados por DL, DLF e DLBF, respectivamente.

Na Figura 3.3, estão representadas as distribuições percentuais dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação destes drageados.

Tabela 3.6 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de limão produzidos na segunda etapa.

		Drageados de Goma de Limão		
		DL	DLF	DLBF
Apreciação Global	Mediana	7,0	4,0	6,5
	Média	7,3 ^a	4,8 ^b	6,0 ^c
	Percentagem de pontuações ≥ 6	100 %	33,3 %	66,7 %
Aspecto	Mediana	7,0	4,0	6,0
	Média	7,1 ^a	4,3 ^b	6,0 ^c
	Percentagem de pontuações ≥ 6	100 %	16,7 %	66,7 %
Sabor	Mediana	7,0	3,5	6,0
	Média	7,2 ^a	4,1 ^b	5,9 ^c
	Percentagem de pontuações ≥ 6	100 %	25,0 %	66,7 %

a, b, c Médias seguidas pela mesma letra indicam ausência de diferença com 95% de probabilidade (risco $\alpha=5\%$) obtido pelo teste de Tuckey (Apêndice X).

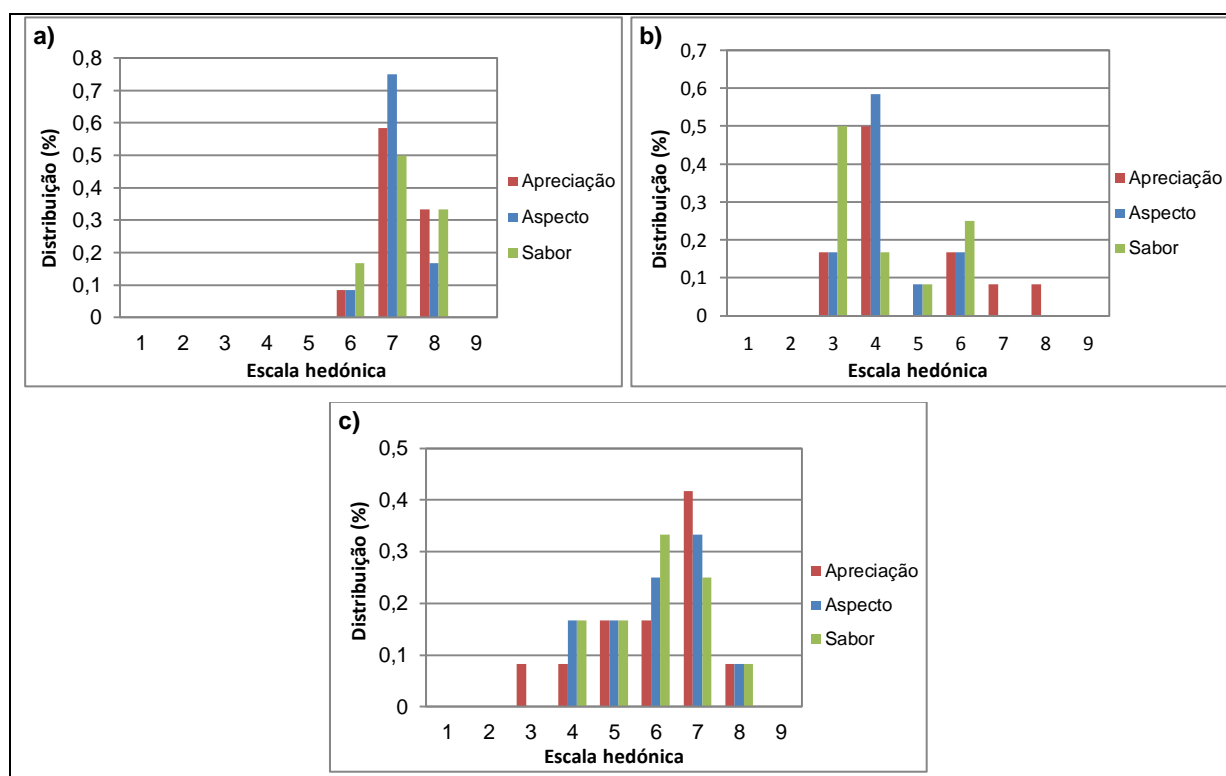


Figura 3.3 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de limão cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e limão liofilizado em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e limão liofilizado em pó.

Segundo o teste K-S, os dados da apreciação global e aspecto não seguem a lei normal, enquanto que para o atributo sabor, os dados seguem uma distribuição normal. Tanto o teste K-W aplicado aos atributos apreciação global e aspecto, como a ANOVA aplicado ao atributo sabor, para as amostras DL, DLF e DLBF, revelaram a existência de diferenças significativas. A análise dos resultados da Tabela 3.6 demonstra que as três amostras são significativamente diferentes para os três atributos avaliados, facto que é comprovado pelo teste de Tuckey (Apêndice X).

Neste caso, ao contrário dos resultados obtidos para os drageados de goma de morango, os drageados de goma de limão polvilhados com limão liofilizado em pó não apresentaram resultados tão satisfatórios, uma vez que se verificaram pontuações abaixo de 6 na escala hedónica. Para os DLF, verifica-se que todas as características analisadas obtiveram um valor médio inferior a 5, o que permite concluir que a maioria dos provadores rejeita este drageado.

Os DL, constituídos apenas pela goma de limão e cobertura de chocolate de leite, foram os mais apreciados tendo obtido um valor médio de 7,3 (entre o *gosto* e o *gosto muito*) seguindo-se os DLBF e DLF com valores médios de 6,0 (*gosto ligeiramente*) e 4,8 (entre o *desgosto ligeiramente* e o *não gosto nem desgosto*) respectivamente.

Quanto ao aspecto, a classificação dos provadores para os DL variou entre o 6 e o 8, correspondendo ao *gosto ligeiramente* e *gosto muito* na escala hedónica, sendo que a maioria (75%) *gostou* destes drageados, tendo atribuído a pontuação 7. Para os DLF verificou-se um registo mais elevado na categoria 4 (*desgosto ligeiramente*) com 58,3%, enquanto que para os DLBF, 66,7% dos provadores classificaram acima ou igual a 6 (*gosto ligeiramente*).

O facto de não se ter conseguido atingir os objectivos previstos com a aplicação do limão liofilizado em pó, para os DLF e DLBF, fez com que estes não merecessem tanta atenção pela maioria do painel provador. Uma vez que o pó era demasiado claro, não “coloriu” o produto como se pretendia, isto é, ficar da mesma cor da goma de limão (amarelo). Para além disso, o sabor ácido do pó contribuiu igualmente para a rejeição dos DLF pelos provadores, tendo 50% pontuado com o valor 3 na escala hedónica que corresponde a *não gosto*. Quanto aos restantes atributos, estes também não obtiveram resultados satisfatórios. No entanto, os DLBF conseguiram uma melhor pontuação pelo facto de estes possuírem uma camada de chocolate branco, que sendo doce atenuou o sabor ácido do limão liofilizado em pó, tornando, portanto, estes drageados mais agradáveis ao degustar.

- Cereja

Os resultados obtidos dos três produtos desenvolvidos com goma de cereja, para a apreciação global e para os atributos específicos analisados estão listados na Tabela 3.7. Usando a mesma nomenclatura que para os frutos anteriores, os drageados constituídos pela goma e cobertura de chocolate de leite; pela goma, uma cobertura de chocolate de leite e cereja liofilizada em pó; e pela goma, uma cobertura de chocolate de leite, uma cobertura de chocolate branco e cereja liofilizada em pó serão designados por DL, DLF e DLBF, respectivamente.

Na Figura 3.4, estão representadas as distribuições percentuais dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação destes drageados.

Tabela 3.7 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de cereja produzidos na segunda etapa.

		Drageados de Goma de Cereja		
		DL	DLF	DLBF
Apreciação Global	Mediana	6,0	6,0	7,0
	Média	6,4 ^a	6,3 ^a	6,7 ^a
	Percentagem de pontuações ≥ 6	91,7 %	83,3 %	75,0 %
Aspecto	Mediana	6,5	7,0	8,0
	Média	6,4 ^a	6,4 ^a	7,7 ^b
	Percentagem de pontuações ≥ 6	83,3 %	75,0 %	100 %
Sabor	Mediana	6,0	6,0	7,0
	Média	6,3 ^a	6,3 ^a	6,6 ^a
	Percentagem de pontuações ≥ 6	91,7 %	83,3 %	75,0 %

^{a, b} Médias seguidas pela mesma letra indicam ausência de diferença com 95% de probabilidade (risco $\alpha=5\%$) obtido pelo teste de Tuckey (Apêndice XI).

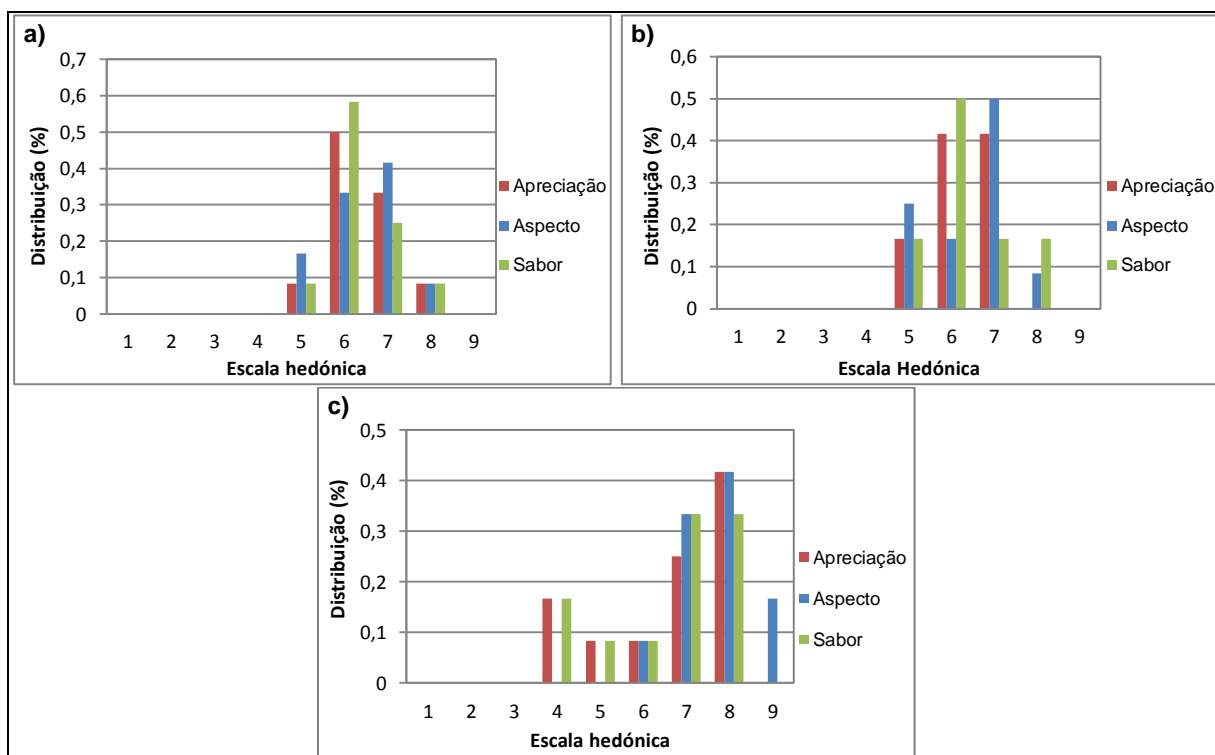


Figura 3.4 - Distribuição percentual dos provedores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de cereja cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e cereja liofilizada em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e cereja liofilizada em pó.

De acordo com o teste K-S efectuado, os dados da apreciação global e sabor apresentam uma distribuição normal, enquanto que para o atributo aspecto, os resultados não seguem a normalidade. Para os DL, DLF e DLBF, o teste K-W revelou a existência de diferenças significativas ($p < 0,05$) para o atributo aspecto. Já para os atributos apreciação global e sabor, a ANOVA não revelou diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as amostras avaliadas (Apêndice XI).

Pela análise da Figura 3.4, apenas os DLBF obtiveram uma baixa rejeição para os atributos apreciação global e sabor, sendo, também, os únicos drageados a obter uma concentração de pontuações 9 (*gosto extremamente*) para o atributo aspecto. De facto, estes drageados apresentam uma coloração bem conseguida devido à camada de chocolate branco que realça a cereja liofilizada em pó. Para os DLF, o aspecto não mereceu tanto destaque, como seria de esperar, devido à cor castanha da camada de chocolate de leite que não permitiu uma cor tão apelativa. No entanto, 50% dos provadores *gostaram* do aspecto deste drageado, tendo atribuído a pontuação 7, na escala hedónica.

Quanto ao atributo sabor, os provadores classificaram os DL e DLF entre o *não gosto nem desgosto* e o *gosto muito*, sendo que estes obtiveram uma maior concentração de pontuações 6 (*gosto ligeiramente*) com 58,3% e 50% respectivamente. Quanto aos DLBF, 66% dos provadores *gostaram* e *gostaram muito* do sabor deste drageado.

Destas três amostras, a mais apreciada foi a DLBF constituída pela goma, uma camada de chocolate de leite, uma camada de chocolate branco e cereja liofilizada em pó, tendo obtido um valor médio de 6,7 (entre o *gosto ligeiramente* e o *gosto*), seguindo-se os DL e DLF com valores médios de 6,4 e 6,3 respectivamente (igualmente entre o *gosto ligeiramente* e o *gosto*). Segundo os provadores, estes drageados apresentaram um “melhor aspecto” e “melhor combinação de massas de chocolate”.

- Laranja

Os resultados obtidos dos três produtos desenvolvidos com goma de laranja, para a apreciação global e para os atributos específicos analisados estão listados na Tabela 3.8. Mais uma vez foi usada a mesma nomenclatura de designação, ou seja, os drageados constituídos pela goma e cobertura de chocolate de leite; pela goma, uma cobertura de chocolate de leite e laranja liofilizada em pó; e pela goma, uma cobertura de chocolate de leite, uma cobertura de chocolate branco e laranja liofilizada em pó serão designados por DL, DLF e DLBF, respectivamente.

Na Figura 3.5 estão representadas as distribuições percentuais dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação destes drageados.

Tabela 3.8 - Valores da mediana, média e percentagem de valores superiores ou iguais a 6, para a apreciação global e atributos avaliados na análise sensorial dos drageados de goma de laranja produzidos na segunda etapa.

		Drageados de Goma de Laranja		
		DL	DLF	DLBF
Apreciação Global	Mediana	7,0	7,0	7,0
	Média	7,1 ^a	6,3 ^a	6,7 ^a
	Percentagem de pontuações ≥ 6	91,7 %	83,3 %	83,3 %
Aspecto	Mediana	7,0	5,5	6,5
	Média	6,8 ^a	5,5 ^a	6,1 ^a
	Percentagem de pontuações ≥ 6	91,7 %	50,0 %	58,3 %
Sabor	Mediana	7,0	6,0	7,0
	Média	6,8 ^a	6,1 ^a	6,7 ^a
	Percentagem de pontuações ≥ 6	75,0 %	83,3 %	83,3 %

^{a, b} Médias seguidas pela mesma letra indicam ausência de diferença com 95% de probabilidade (risco $\alpha=5\%$) (Apêndice XII).

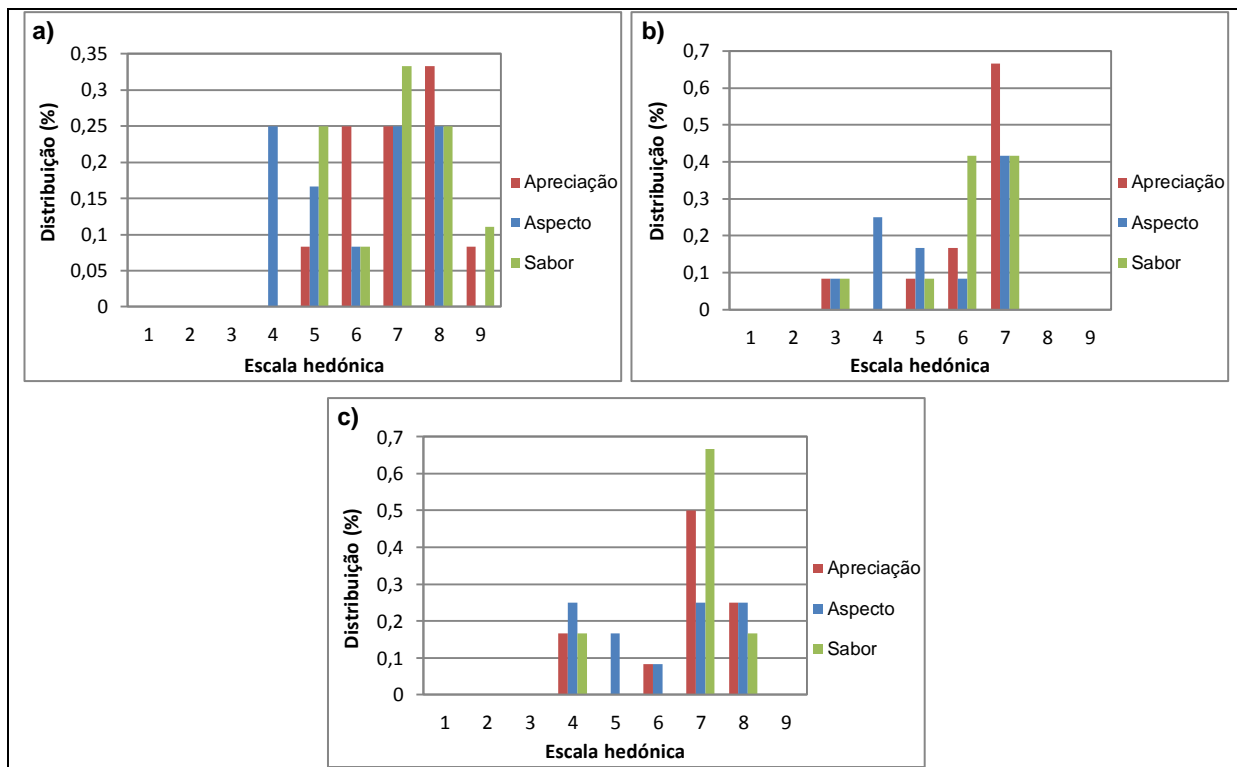


Figura 3.5 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a apreciação global, aspecto e sabor na avaliação dos diferentes drageados de goma de laranja cobertos com: a) chocolate de leite; b) chocolate de leite e laranja liofilizada em pó e c) chocolate de leite, chocolate branco e laranja liofilizada em pó.

Segundo o teste K-S, os dados para os três atributos avaliados (apreciação global, aspecto e sabor) não possuem uma distribuição normal ($p < 0,05$). O teste de K-W para α igual a 5% (ou seja com 95% de probabilidade) revelou a ausência de diferenças significativas para as três amostras DL, DLF e DLBF (Apêndice XII).

Os DL receberam valores médios de aceitação entre os 6,8 e os 7,1, para todas as características avaliadas, compreendendo na escala hedónica a afectividade de *gostar ligeiramente* e *gostar*, enquanto que os DLF e DLBF apresentaram médias entre os 5,5 e os 6,3 (entre o *não gosto nem desgosto* e o *gosto*) e entre os 6,1 e os 6,7 (entre o *gosto ligeiramente* e o *gosto*), respectivamente.

O maior valor de aceitação na amostra DL foi verificado para o atributo apreciação global, que também obteve maior média para as amostras DLF e DLBF. Quanto ao aspecto, os DLF obtiveram uma baixa rejeição, pelo mesmo motivo do descrito para os drageados de goma de limão. Não se conseguiu cumprir o objectivo de “colorir” o produto de laranja com a aplicação da laranja liofilizada em pó. Este pó era demasiado claro e, dada a cor castanha da camada de chocolate de leite, não foi possível obter uma superfície com uma cor uniforme. No entanto, 42% dos provadores *gostaram* do aspecto, tendo pontuado 7 na escala hedónica. Nos DLBF esse objectivo foi melhor conseguido, graças à existência da camada de chocolate branco.

No que diz respeito ao sabor, os DL foram os únicos a obterem nota 9 (*gosto extremamente*) com 11%. No entanto, a maioria dos provadores (33%) *gostou* do sabor, tendo atribuído a nota 7 e

25% não gostaram nem desgostaram ou gostaram muito. Quanto aos DLF, apesar de 8% dos provadores não terem gostado do sabor (tendo atribuído o valor 3 na escala hedónica), a maioria (84%) pontuaram estes drageados entre o 6 e o 7 (*gosto ligeiramente* e *gosto*, respectivamente). Para os DLBF, a melhor classificação obtida foi para a nota 7 (*gosto*) com 67%.

Dos três produtos desenvolvidos, os DL, constituídos apenas pela goma de laranja e cobertura de chocolate de leite, foram os mais apreciados tendo obtido um valor médio de 7,1 (entre o *gosto* e o *gosto muito*) seguindo-se os DLBF e DLF com valores médios de 6,7 e 6,3 (entre o *gosto ligeiramente* e o *gosto*).

O aspecto e cor são dos principais atributos sensoriais e estão associados a muitos aspectos da vida humana, interferindo em decisões, incluindo as que envolvem os alimentos. A primeira impressão que se tem de um alimento é, geralmente, visual, sendo que a cor é um dos aspectos fundamentais na qualidade e aceitação do produto, pois tem muita influência na decisão de compra do consumidor.

Com base nestes resultados, verifica-se que o aspecto influenciou a preferência dos provadores. Estes atribuíram notas elevadas aos drageados cujo polvilhamento foi “bem-sucedido” (centros de gomas de morango e cereja).

Drageados de fruta concentrada e combinação de ingredientes

Na Figura 3.6 estão representados os resultados da análise sensorial para o atributo apreciação global dos quatro drageados constituídos por centros de fruta concentrada e combinação de ingredientes.

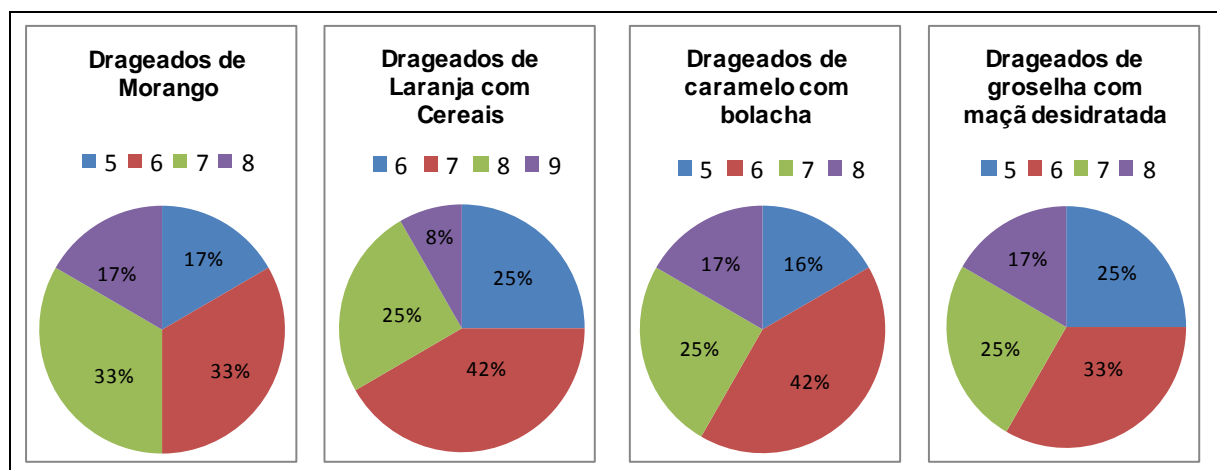


Figura 3.6 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica (5 - *não gosto nem desgosto*; 6 - *gosto ligeiramente*; 7 - *gosto*; 8 - *gosto muito*; 9 - *gosto extremamente*) para a apreciação global na avaliação dos diferentes drageados de chocolate com centro de fruta concentrada e combinação de ingredientes desenvolvidos na segunda etapa do projecto.

Com base nos resultados obtidos verifica-se que a análise sensorial realizada a cada um destes drageados de chocolate apresentou resultados satisfatórios, uma vez que houve aceitabilidade do

produto desenvolvido (pontuações superiores a 5 na escala hedónica). Todas as amostras revelaram valores de aceitação entre a nota 5 e 8 na escala hedónica, que corresponde a *não gosto nem desgosto* e *gosto muito*, respectivamente, com a excepção dos drageados com pedaços de laranja e cereais que revelaram valores de aceitação entre a nota 6 (*gosto ligeiramente*) e a nota 9 (*gosto extremamente*).

Em relação aos drageados com pedaços de morango concentrado, uma grande parte dos provadores (66%) *gostou ligeiramente* ou *gostou*. No entanto, 17% dos provadores classificaram este drageado com a nota 8, que corresponde a *gosto muito* na escala hedónica. Alguns provadores realçaram o sabor “fresco” do morango e o facto de “não ser enjoativo”. Para além disso, a maioria referiu gostar do contraste entre o sabor morango e o chocolate preto.

Para os drageados constituídos por pedaços de laranja com cereais, os resultados foram mais satisfatórios, tendo-se verificado uma maior pontuação na nota 7 (*gosto*) com 42%, seguindo-se as notas 8 (*gosto muito*) e 6 (*gosto ligeiramente*) e com 25% e, finalmente, 8% dos provadores *gostaram extremamente* destes drageados, tendo classificado com a nota 9 na escala hedónica. A maioria dos provadores gostou do “sabor intenso da laranja” e da “mistura da laranja com cereal”, realçando a textura “crocante”. Para além disso, também referiram a “boa combinação do centro com chocolate preto”.

Os drageados de caramelo com bolacha obtiveram resultados razoáveis com 42% dos provadores a classificarem 6 (*gosto ligeiramente*) na escala hedónica, seguindo-se 25% a classificarem *gosto* (7 na escala hedónica) e 17% com *gosto muito* (8 na escala hedónica). Termos como “textura interessante” e “boa combinação do caramelo e bolacha” foram citados pelos provadores aquando da prova sensorial. No entanto, alguns acharam este drageado “extremamente doce” e “um pouco enjoativo”.

Finalmente, os drageados com pedaços de groselha e maçã desidratada obtiveram melhor pontuação na nota 6 (*gosto ligeiramente*), seguindo-se 25% para as notas 5 e 7 (*não gosto nem desgosto* e *gosto*, respectivamente), sendo que 17% dos provadores *gostaram muito* destes drageados, tendo atribuído a nota 8 na escala hedónica. Alguns provadores descreveram este drageado como sendo “um pouco ácido”, com um sabor “diferenciador” e uma “textura agradável”, não sendo, contudo, “muito perceptível o sabor da maçã”.

Um dos comentários comuns aos quatro drageados desenvolvidos feitos pelos provadores foi em relação ao tamanho da amostra. Segundo estes, os drageados eram demasiado pequenos e, por isso, deveriam ter um tamanho superior.

Tendo em conta que todas as análises sensoriais foram realizadas com o produto semi-acabado (com excepção dos drageados de goma de fruta polvilhadas com fruta liofilizada em pó), desprovido da etapa de polimento que dá um aspecto mais liso e brilho ao produto, estas avaliações apresentaram um resultado global muito positivo. No entanto, compreende-se a necessidade de ajustar o produto, no seguimento deste ensaio sensorial preliminar através da concretização de etapas, só possíveis no contexto industrial. A etapa seguinte seria a de validação dos resultados após o scale-up para produção industrial.

3.5. Informação Nutricional

No desenvolvimento de novos produtos deve-se ter em consideração, para além da conveniência e segurança alimentar, o valor nutricional dos mesmos. Para além disso, hoje em dia os consumidores estão cada vez mais preocupados e cientes do impacto da nutrição na saúde. Torna-se, assim, essencial informar e educar os consumidores de forma a melhorar a sua capacidade para realizar escolhas alimentares mais conscientes, saudáveis e seguras. No caso do chocolate aplica-se a legislação em vigor (Regulamento nº 1169/2011) que indica a necessidade de prestar informação aos consumidores.

A composição nutricional do chocolate, bem como, o seu valor para a saúde humana depende de diversos factores como o teor de sólidos de cacau, o tipo de chocolate (preto ou de leite, por exemplo) e a quantidade de certos ingredientes adicionados, como açúcar e nozes. Na Tabela 3.9 encontra-se representada, a título de exemplo, a composição nutricional em macro nutrientes de três tipos de chocolate. (Lambert, 2009).

Tabela 3.9 - Composição nutricional em macro nutrientes de três tipos de chocolate (adaptado de Lambert, 2009).

Nutrientes por 100 g					
	Proteínas (g)	Gordura (g)	Hidratos de Carbono (g)	Energia	
Tipos de chocolate				Kcal	kJ
Preto	5,0	28,0	63,5	510	2137
Leite	7,7	30,7	56,9	520	2177
Branco	8,0	30,9	58,3	529	2212

Existem estudos que mostram que o chocolate é um alimento que deve ser incluído numa alimentação equilibrada. Aliado ao prazer, o chocolate traz, também, diversas características nutricionais benéficas ao organismo.

O chocolate de leite quando comparado ao chocolate preto possui menor quantidade de flavonóides e maior quantidade de açúcares adicionados. O chocolate branco, para além de ser o que contém maior teor de gordura e mais açúcares adicionados, não oferece os efeitos benéficos dos antioxidantes provenientes do cacau. Por outro lado, é o tipo de chocolate que contém mais proteínas, visto que a sua formulação contém geralmente um teor elevado de sólidos de leite.

Deste modo, procurou-se calcular o valor nutricional dos drageados seleccionados na primeira etapa, bem como, dos desenvolvidos na segunda etapa. Como já foi referido anteriormente, os produtos desenvolvidos não possuem a mesma quantidade de chocolate e os centros variam de tamanho e formato dentro de cada grupo. A informação nutricional é provisória para produtos feitos à escala laboratorial. Tal como referido previamente, no decurso deste trabalho seria necessário fazer um scale-up para se confirmar os resultados.

De seguida encontram-se as tabelas com a informação nutricional para cada grupo de drageados desenvolvidos.

- **Drageados com centro de morango inteiro desidratado**

O valor nutricional dos drageados com centro de morango inteiro desidratado dos fornecedores I e M encontra-se representado na Tabela 3.10. Uma vez que estes dois tipos de drageado contêm uma formulação muito semelhante (Tabelas 3.2 e 3.3), é possível fazer uma comparação entre eles.

Observa-se, assim, que o drageado com centro do fornecedor I contém mais Kcal (435), sendo que a diferença não é muito significativa (21 Kcal). O que contribui para esta pequena variação são os hidratos de carbono provenientes do morango desidratado, no entanto, verifica-se que a diferença em relação aos açúcares é mínima.

A fibra é consequência da fruta a ser avaliada, contudo, o valor desta, dos lípidos e proteínas é praticamente o mesmo, também como consequência da quantidade de chocolate ser praticamente equivalente.

Apesar de não dispor dados em relação às vitaminas, é importante salientar que o morango é uma fonte importante de algumas vitaminas como a vitamina C, vitamina A e folatos. Estes frutos vermelhos são uma fonte de antioxidantes que têm vindo a adquirir relevância em relação ao retardamento do envelhecimento e, para além disso, as suas propriedades dietéticas contribuem para a eliminação de toxinas do organismo (Quinato *et al.*, 2007).

No que diz respeito à avaliação sensorial feita pelos provadores, estes preferiram o drageado com mais Kcal (centro do fornecedor I), pelo que a melhor escolha em termos nutricionais seria o drageado com centro do fornecedor M.

- **Drageados com centro de cereja inteira desidratada**

O valor nutricional dos drageados com centro de cereja inteira desidratada dos fornecedores H, K e M encontra-se representado na Tabela 3.10.

Embora a quantidade de chocolate não seja equivalente em todos (Tabelas 3.2 e 3.3), e daí a razão da variação do valor calórico, olhando apenas para os centros, há características nutricionais a distinguir. A cereja do fornecedor H contém menos açúcares e mais fibras que os restantes centros. A cereja do fornecedor K distingue-se por possuir mais hidratos de carbono e açúcares, tornando, assim, este drageado o mais calórico (449 Kcal). Possui igualmente maior teor de proteínas do que as cerejas presentes nos restantes drageados. A cereja do fornecedor M, quando comparada com a cereja *juice infused* (do mesmo fornecedor), verifica-se que possui menos açúcares.

A melhor escolha com base no valor nutricional seria o drageado com centro do fornecedor H, não só porque os hidratos de carbono são mais baixos comparativamente com os restantes drageados, como também, apresenta um menor teor de açúcares. Este drageado, para além do seu valor nutritivo, é, também, o preferido dos provadores.

De realçar que as cerejas contêm vitamina C e uma significativa quantidade de bioflavonóides, o que faz delas um excelente antioxidante. São boas para bom funcionamento das articulações e na protecção contra o cancro (Ferretti *et al.*, 2010).

Tabela 3.10 – Informação nutricional média por 100g de drageados com centro de fruta inteira desidratada seleccionados na 1ª etapa e dos desenvolvidos na 2ª etapa.

Informação Nutricional Média por 100g de Produto		Drageados de Fruta Inteira Desidratada					
		Morango		Cereja			
		Fornecedor		Fornecedor			
		I	M	H	K	M	M*
Valor Energético	KJ	1833	1741	1789	1891	1832	1781
	Kcal	435	414	426	449	436	423
Lípidos	g	11	12	13	13	14	13
Hidratos de Carbono	g	79	73	70	76	71	70
dos quais:							
- Açúcares	g	52	53	37	54	37	42
Fibra	g	3	4	6	4	5	5
Proteínas	g	2	2	4	5	3	3

* Cereja inteira desidratada *juice infused*.

- **Drageados de goma “*tartitas fondant*”**

O valor nutricional dos drageados de goma “*tartitas fondant*” desenvolvidos na primeira etapa está representado na Tabela 3.11. Apesar de possuírem chocolate preto, com menor valor calórico que o chocolate de leite e branco, estes drageados contém 426 Kcal por 100g. Este valor deve-se à goma, uma vez que é rica em hidratos de carbono, dos quais a maioria são açúcares. Porém, o centro não contém lípidos nem fibra, pelo que os valores apresentados na Tabela 3.11 contabilizam apenas o chocolate. Quanto às proteínas, e tendo em conta a formulação do produto, tanto o centro como o chocolate contribuem igualmente para o valor obtido.

- **Drageados de goma de fruta**

As informações nutricionais dos drageados com centro de goma de fruta do fornecedor B seleccionados na primeira etapa, bem como, dos desenvolvidos na segunda etapa estão representados na Tabela 3.11.

Os drageados com cobertura de chocolate preto apresentam 383 Kcal. Dada a formulação do produto (Tabela 3.2), este valor deve-se, sobretudo, ao centro que é rico em hidratos de carbono, dos quais a maioria são açúcares. Quanto aos lípidos, as gomas apresentam um teor muito baixo, assim como proteínas, pelo que os valores indicados na Tabela 3.11 contabilizam maioritariamente o chocolate. As variações que são observadas nos drageados desenvolvidos na segunda etapa, devem-se, essencialmente, à variação da quantidade de chocolate de leite, chocolate branco e fruta liofilizada em pó (Tabela 3.3). Não se verificam grandes alterações quanto ao valor calórico dos produtos apresentados (estes variam entre 383 e 417 kcal).

As diferenças de fibra registadas devem-se à presença do liofilizado do fruto. O caso é mais evidente nas gomas de limão, uma vez que o limão liofilizado em pó contém cerca de 46g de fibra por 100 g de produto. Já a cereja liofilizada em pó é pobre em fibra (0,5 g por 100g de produto), razão pela qual não se verificam alterações nas gomas com e sem o liofilizado do fruto. As proteínas dos citrinos também se destacam nas gomas polvilhadas com o liofilizado do fruto (designadas por 2 e 3), pelo que se pode concluir que estes contribuem para o aumento do teor de proteínas.

Tabela 3.11 - Informação nutricional média por 100g de drageados com centro de goma seleccionados na 1ª etapa e dos desenvolvidos na 2ª etapa.

Informação Nutricional Média Por 100g de Produto		Drageados de Goma													
		Fornecedor C		Fornecedor B											
		1ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa											
		Gomas "Tartitas fondant"	Cobertura com chocolate preto	Morango			Limão			Cereja			Laranja		
1	2			3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Valor															
Energético	KJ	1795	1618	1756	1620	1690	1681	1722	1747	1700	1620	1732	1647	1620	1753
	Kcal	426	383	417	384	401	399	409	415	403	383	411	390	384	416
Lípidos	g	12	8	12	8	10	10	11	13	10	7	11	8	8	12
Hidratos de Carbono	g	75	74	74	76	74	75	74	69	75	78	75	76	75	72
dos quais:															
Açúcares	g	47	52	42	49	44	47	45	36	46	49	42	50	46	38
Fibra	g	3	2	1	1	2	1	4	5	1	1	1	1	2	2
Proteínas	g	4	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3

- 1- Cobertura de chocolate de leite;
- 2- Cobertura de chocolate de leite + liofilizado do fruto drageado;
- 3- Cobertura de chocolate de leite + chocolate branco + liofilizado do fruto drageado.

- **Drageados de fruta concentrada e combinação de ingredientes**

O valor nutricional dos drageados com centros do fornecedor N (pedaços de morango concentrado (MC), pedaços de laranja com cereais (LC), pedaços de caramelo com bolacha (CB) e pedaços de groselha com maçã desidratada (GMD)) está representado na Tabela 3.12.

Tabela 3.12 - Informação nutricional média por 100g de drageados com centro de fruta concentrada e combinação de ingredientes desenvolvidos na 2ª etapa.

Informação Nutricional Média Por 100g de Produto		Drageados constituídos por:			
		MC	LC	CB	GMD
Valor Energético	KJ	1981	1826	2031	1733
	Kcal	473	434	485	412
Lípidos	g	19	13	21	10
Hidratos de Carbono	g	67	73	65	73
dos quais:					
- Açúcares	g	37	28	29	58
Fibra	g	8	8	9	10
Proteínas	g	4	3	4	2

Neste conjunto de drageados, as pequenas diferenças que se verificam devem-se, sobretudo, à composição nutricional dos centros.

Os GMD são, destes quatro centros, os que possuem uma maior quantidade de fibra (10 g por 100 g de produto), seguindo-se os CB, os LC e os MC com valores de 9, 8 e 7 g por 100 g de produto, respectivamente. Os LC distinguem-se por possuírem um maior teor de hidratos de carbono, ao contrário dos CB que possuem o menor teor.

Olhando agora para os produtos drageados (Tabela 3.12), os constituídos com GMD contêm menos quilocalorias (412). Apesar de esta amostra ter sido a que tem menor percentagem de chocolate e, portanto, espera-se que tenha menor teor de açúcares, é a que apresenta um maior teor, praticamente o dobro dos restantes, portanto esta groselha com maçã desidratada não se coloca como um centro interessante ou ideal. No entanto, uma vez que 42% dos provadores *gostaram* ou *gostaram muito* (8 e 9 na escala hedónica, respectivamente) deste produto, seria interessante solicitar ao fornecedor deste centro o desenvolvimento dos mesmos com menor percentagem de açúcar.

Destes quatro drageados a melhor escolha a nível nutricional seria os drageados LC pois, para além de não serem os mais calóricos (434 kcal), são dos que apresentam um menor teor de lípidos (13 g) e menor teor de açúcares (28 g). Da prova sensorial realizada estes drageados obtiveram melhores classificações na escala hedónica, tendo 8% dos provadores *gostado extremamente* deste produto.

4. CONCLUSÕES GERAIS

Com base na análise sensorial e na informação nutricional, as melhores formulações são, para os drageados com centro de fruta inteira desidratada, os constituídos com centro de morango do fornecedor M. Apesar de estes drageados não terem sido os preferidos dos provadores, estes revelam ser a melhor escolha em termos nutricionais (414 Kcal). Quanto aos drageados com centro de cereja desidratada, a melhor formulação é constituída pelo centro do fornecedor H. Estes, para além de apresentarem um melhor balanço nutricional são, também, os drageados eleitos pelos provadores. Segundo estes, o drageado apresentou um sabor mais intenso, sendo o mais equilibrado entre a quantidade de chocolate e a acidez da cereja.

No que diz respeito aos drageados com centro de goma de fruta (morango, limão, cereja e laranja), verificaram-se diferenças na preferência dos provadores no que diz respeito à presença da camada do fruto liofilizado em pó, que para além de dar cor ao drageado, contribuiu para realçar o sabor do fruto. O revestimento com pó de fruta foi bem sucedido (tanto na cor como no sabor) para os drageados de cereja e morango mas não para os drageados de citrinos (limão e laranja). Para os drageados constituídos com as gomas de morango e cereja, os DLBF foram os eleitos por apresentarem uma cor mais apelativa devido à presença da camada de chocolate branco. Quanto ao valor nutricional deste conjunto de drageados, as diferenças verificadas devem-se sobretudo aos diferentes teores de chocolate e da presença ou não do fruto liofilizado em pó.

Quanto aos drageados de fruta concentrada e combinação de ingredientes, verifica-se que a análise sensorial realizada apresentou resultados satisfatórios, uma vez que as pontuações obtidas foram iguais ou superiores a 5 na escala hedónica. No que diz respeito ao valor nutricional, as pequenas diferenças que se verificam devem-se, sobretudo, à composição nutricional dos centros. A melhor escolha a nível nutricional seria os drageados com centro de laranja e cereais pois, para além de não serem os mais calóricos (434 kcal), obtiveram melhores classificações na escala hedónica.

Uma vez que todo o procedimento foi realizado manualmente, desde a aplicação do chocolate ao alisamento, a distribuição uniforme da massa de chocolate por todos os centros, bem como, o alisamento “automático” pela acção de rotação da drageadora foram algumas das limitações. Tendo em conta que todas as análises sensoriais foram realizadas com o produto semi-acabado (com excepção dos drageados de goma de fruta polvilhadas com fruta liofilizada em pó), desprovido da etapa de polimento que dá um aspecto mais liso e brilho ao produto, estas avaliações apresentaram um resultado global muito positivo. No entanto, compreende-se a necessidade de ajustar o produto, no seguimento deste ensaio sensorial preliminar através da concretização de etapas, só possíveis no contexto industrial.






5. TRABALHO FUTURO

Como sugestões para trabalhos futuros, sugere-se:

- A continuação do desenvolvimento de protótipos à escala laboratorial com diferentes centros e massas de chocolate (de leite, branco e preto), a fim de seleccionar a melhor combinação (centro e chocolate);
- Ensaios a nível semi-industrial e/ou industrial do aprovado a nível laboratorial de modo a averiguar a viabilidade da produção em grande escala, bem como, para estabelecer alguns parâmetros importantes, nomeadamente, a quantidade de chocolate a aplicar e ver qual o aspecto do drageado se este for sujeito à etapa de polimento;
- O trabalho intensivo com fornecedores de forma a desenvolver produtos com requisitos funcionais e nutricionais específicos na sequência do trabalho efectuado a nível laboratorial (por exemplo, produtos com menor teor de açúcares).
- Uma vez que existe uma procura crescente para produtos saudáveis de conveniência, seria interessante realizar testes com centros e chocolate sem açúcar.

APÊNDICES






Apêndice I – Centros usados para o desenvolvimento dos drageados de chocolate na primeira etapa do projecto.

GOMAS					
Fornecedor	Centros	Sabores	Amostras recebidas	Dimensão ¹	Chocolate utilizado
A	Gomas de Fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Limão • Pêra • Morango • Laranja • Amora 		Grande	CDRGP
	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Morango • Limão • Laranja 		Grande	CDRGP
B	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Limão • Morango • Laranja • Cereja 		Média	CDRGP
C	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Maçã • Morango • Limão • Laranja 		Grande	CDRGP
	Gomas "Tartitas fondant"	<ul style="list-style-type: none"> • Morango e nata 		Média	CDRGP



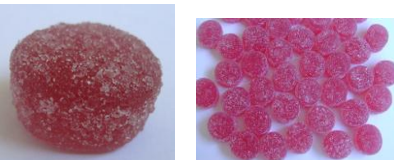


¹ Dimensão (diâmetro/comprimento) - Pequena: < 1,5cm; Média: ≥ 1,5cm e < 2cm; Grande: ≥ 2cm

	<i>Jelly beans</i>			Média	CDA
D	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Morango • Amora • Maçã • Laranja 		Grande	CDRGP
E	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Morango • Laranja • Uva • Framboesa • Mirtilo • Pêssego • Limão • Maçã 		Pequena	CDA
F	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Morango • Mirtilo 		Pequena	CAI






G	Gomas de fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Ananás • Limão • Morango • Maçã • Amora • Laranja 		Grande	CDRGP
FRUTA DESIDRATADA					
H	Mirtilo inteiro		Pequena	CDRGP	
	Mirtilo inteiro (juice infused)		Pequena	CDRGP	
	Cubos de ameixa		Pequena	CDA	
	Cerejas inteiras		Média	CDRGP	

I	Morangos inteiros		Grande	CDRGP
J	Cubos de pêra		Pequena	CDRGP
K	Cubos de maçã		Pequena	CDRGP
L	Cubos de pêra		Pequena	CDA
	Cubos de manga		Pequena	CAI









Apêndice II - Centros usados no desenvolvimento dos drageados de chocolate na segunda etapa do projecto.

GOMAS					
Fornecedor	Centros	Sabores	Amostra sem chocolate	Dimensão ²	Chocolate utilizado e Outros Ingredientes
B	Goma de fruta	Morango		Média	CAI
		Morango			CAI + Morango liofilizado em pó (10 g)
		Morango			CAI + CB1 + Morango liofilizado em pó (10 g)
	Goma de fruta	Limão		Média	CAI
		Limão			CAI + Limão liofilizado em pó (10 g)
		Limão			CAI + CB1 + Limão liofilizado em pó (10 g)
	Goma de fruta	Cereja		Média	CAI
		Cereja			CAI + Cereja liofilizada em pó (10g)
		Cereja			CAI + CB1 + Cereja liofilizada em pó (10 g)
	Goma de fruta	Laranja		Média	CAI
		Laranja			CAI + Laranja liofilizada em pó (10g)
		Laranja			CAI + CB1 + Laranja liofilizada em pó (10 g)
FRUTA DESIDRATADA					
K	Cerejas inteiras		Média	CDRGP	

² Dimensão (diâmetro/comprimento) - Pequena: < 1,5cm; Média: ≥ 1,5cm e < 2cm; Grande: ≥ 2cm

M	Cerejas inteiras		Média	CDRGP
	Cerejas inteiras com sumo de maçã		Média	
	Morangos inteiros		Pequena	CDRGP
FRUTA CONCENTRADA / MISTURA DE INGREDIENTES				
N	Pedaços de morango		Pequena	CDRGP
	Pedaços de laranja com cereais		Pequena	CDRGP
	Pedaços de caramelo com bolacha <hr/> Pedaços de groselha com maçã desidratada		Pequena	CDRGP

Apêndice III - Amostras de fruta liofilizada em pó recebidas.

Fruta liofilizada em pó				
Fornecedor	Fruto	Cor		Sabor
X	Limão	Amarelo esbranquiçado		Muito ácido
	Morango	Vermelho		Agradável
Y	Limão	Amarelo claro		Ácido
	Laranja	Laranja claro		Agradável
Z	Morango	Rosa claro		Intragável
	Limão	Branco		Muito ácido
	Laranja	Laranja muito claro		Sem sabor
	Cereja	Violeta		Agradável

Apêndice IV - Teste sensorial a drageados com centro de morango inteiro desidratado

Ficha de Prova

Teste sensorial a Drageados com Centro de Morango Inteiro Desidratado

Por favor, prove as amostras, assinale a sua preferência e comente. Entre cada prova beba um pouco de água ou aguarde cerca de 30 segundos.

Amostra 628

Amostra 211

Comentários: _____

Muito Obrigada

Apêndice V - Teste sensorial a drageados com centro de cereja inteira desidratada

Ficha de Prova

Teste sensorial a Drageados com Centro de Cereja Inteira Desidratada

Por favor, prove as amostras, assinale a sua preferência (utilizando a escala de 1 a 4) e comente.
Entre cada prova beba um pouco de água ou aguarde cerca de 30 segundos.

Nota: 1 – Amostra preferida

4 – Amostra menos preferida

Amostra ____

Amostra ____

Amostra ____

Amostra ____

Muito Obrigada

Apêndice VI - Teste sensorial a Drageados de Goma

Ficha de Prova

Teste sensorial a Drageados de Goma

Por favor, prove as amostras pela ordem indicada e assinale a sua apreciação e o que gostou ou não no produto.

1ª Prova: _____ ; 2ª Prova: _____ ; 3ª Prova: _____

Amostra nº _____

APRECIAÇÃO GLOBAL

- 9 - Gosto extremamente
- 8 - Gosto muito
- 7 - Gosto
- 6 - Gosto ligeiramente
- 5 - Não gosto nem desgosto
- 4 - Desgosto ligeiramente
- 3 - Não gosto
- 2 - Desgosto muito
- 1 - Desgosto extremamente

Gostei: _____

Não gostei: _____

ASPECTO

-
-
-
-
-
-
-
-
-

- 9 - Gosto extremamente
- 8 - Gosto muito
- 7 - Gosto
- 6 - Gosto ligeiramente
- 5 - Não gosto nem desgosto
- 4 - Desgosto ligeiramente
- 3 - Não gosto
- 2 - Desgosto muito
- 1 - Desgosto extremamente

SABOR

-
-
-
-
-
-
-
-
-

Comentários: _____

Muito Obrigada

Apêndice VII - Teste sensorial a Drageados de Chocolate

Ficha de Prova

Teste sensorial a Drageados de Chocolate

Por favor, prove a amostra, assinale a sua apreciação e o que gostou ou não no produto.

- 9- Gosto extremamente
- 8- Gosto muito
- 7- Gosto
- 6- Gosto ligeiramente
- 5- Não gosto nem desgosto
- 4- Desgosto ligeiramente
- 3- Não gosto
- 2- Desgosto muito
- 1- Desgosto extremamente

Gostei:

Não gostei:

Muito Obrigada

Apêndice VIII - Tratamento Estatístico - Drageados com centro de cereja inteira desidratada

Provadores	Amostra			
	517	942	299	110
1	4	2	3	1
2	4	2	3	1
3	3	4	2	1
4	4	1	3	2
5	4	2	3	1
6	2	4	1	3
7	4	1	3	2
8	4	2	1	3
9	4	3	1	2
10	4	1	2	3
11	3	4	1	2
12	4	2	3	1
Total	44	28	26	22
Média	3,67	2,33	2,17	1,83

Teste de Ranking

H₀: As amostras são iguais

H₁: Pelo menos uma amostra é diferente

Se Fcalculado < Fcrítico --> aceitar H₀

Friedman

Se Fcalculado > ou = Fcrítico --> rejeitar H₀ (aceitar H₁)

Fteste 14

Fcrítico 7,7

Para α=0,05

LSD 12,4

517 - 942	16	> LSD	As amostras são diferentes;
517 - 299	18	> LSD	As amostras são diferentes;
517 - 110	22	> LSD	As amostras são diferentes;
942 - 299	2	< LSD	As amostras são iguais;
942 - 110	6	< LSD	As amostras são iguais;
299 - 110	4	< LSD	As amostras são iguais.

Apêndice IX - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Morango

Teste Kolmogorov-Smirnov

H_0 : os dados seguem uma distribuição normal.

H_1 : os dados não seguem uma distribuição normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Apreciação global	Aspecto	Sabor
N		36	36	36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7,47	7,39	7,42
	Std. Deviation	,878	1,022	,937
Most Extreme Differences	Absolute	,260	,232	,205
	Positive	,260	,232	,199
	Negative	-,184	-,185	-,205
Kolmogorov-Smirnov Z		1,561	1,389	1,232
Asymp. Sig. (2-tailed)		,015	,042	,096

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Para os dados dos atributos Apreciação Global e Aspecto, rejeita-se a hipótese nula (H_0), pois os valores de prova obtidos ($p=0,015$ e $p=0,042$) são inferiores ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$). Os dados não seguem uma distribuição normal.

Para o atributo sabor, aceita-se a hipótese nula (H_0). Os dados seguem uma distribuição normal pois o valor de prova ($p=0,096$) é superior ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$).

Teste Não-paramétrico: Teste Kruskal-Wallis

H_0 : as amostras são iguais.

H_1 : pelo menos uma amostra é diferente.

Ranks

	Morango	N	Mean Rank
Apreciação Global	1	12	16,38
	2	12	14,50
	3	12	24,63
	Total	36	
Aspecto	1	12	16,13
	2	12	11,25
	3	12	28,13
	Total	36	

Test Statistics^{a,b}

	Apreciação global	Aspecto
Chi-Square	7,127	18,011
Df	2	2
Asymp. Sig.	,028	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Morango

Pela análise da tabela acima (Test Statistics^{a,b}) verifica-se que tanto para a apreciação global como para o aspecto, o valor da probabilidade é inferior ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$) e, por isso, rejeita-se a hipótese nula (H_0). Pelo menos uma amostra é diferente.

Teste de Tukey

Apreciação Global

Tukey B^a

Morango	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	12	7,08	
1	12	7,33	7,33
3	12		8,00

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Sabor

Tukey B^a

Morango	N	Subset for alpha = 0.05
		1
2	12	7,17
1	12	7,25
3	12	7,83

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Apêndice X - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Limão

Teste Kolmogorov-Smirnov

H_0 : os dados seguem uma distribuição normal.

H_1 : os dados não seguem uma distribuição normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Apreciação global	Aspecto	Sabor
N		36	36	36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6,00	5,78	5,72
	Std. Deviation	1,639	1,514	1,684
Most Extreme	Absolute	,257	,235	,204
Differences	Positive	,167	,185	,125
	Negative	-,257	-,235	-,204
Kolmogorov-Smirnov Z		1,541	1,408	1,226
Asymp. Sig. (2-tailed)		,017	,038	,099

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Para os dados dos atributos Apreciação Global e Aspecto, rejeita-se a hipótese nula (H_0), pois os valores de prova obtidos ($p=0,017$ e $p=0,038$) são inferiores ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$). Os dados não seguem uma distribuição normal.

Para o atributo sabor, aceita-se a hipótese nula (H_0). Os dados seguem uma distribuição normal pois o valor de prova ($p=0,099$) é superior ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$).

Teste Não-paramétrico: Teste Kruskal-Wallis

H_0 : as amostras são iguais.

H_1 : pelo menos uma amostra é diferente.

Ranks

	Limão	N	Mean Rank
Apreciação global	1	12	11,13
	2	12	26,42
	3	12	17,96
	Total	36	
Aspecto	1	12	8,33
	2	12	27,54
	3	12	19,63
	Total	36	

Test Statistics^{a,b}

	Apreciação global	Aspecto
Chi-Square	13,523	21,618
Df	2	2
Asymp. Sig.	,001	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
limão

Pela análise da tabela acima (Test Statistics ^{a,b}) verifica-se que tanto para a apreciação global como para o aspecto, o valor da probabilidade é inferior a 0,05 e, por isso, rejeita-se a hipótese nula (H_0). Pelo menos uma amostra é diferente.

Teste de Tuckey

Apreciação global

Tukey B^a

Limão	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1	12	4,75		
3	12		6,00	
2	12			7,25

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Aspecto

Tukey B^a

Limão	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1	12	4,25		
3	12		6,00	
2	12			7,08

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Teste Paramétrico: ANOVA

ANOVA

Sabor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	57,722	2	28,861	22,950	,000
Within Groups	41,500	33	1,258		
Total	99,222	35			

Teste de Tuckey

Sabor

Tukey B^a

Limão	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1	12	4,08		
3	12		5,92	
2	12			7,17

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Apêndice XI - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Cereja

Teste Kolmogorov-Smirnov

H₀: os dados seguem uma distribuição normal.

H₁: os dados não seguem uma distribuição normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Apreciação global	Aspecto	Sabor
N		36	36	36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6,44	6,83	6,42
	Std. Deviation	1,081	1,082	1,105
Most Extreme Differences	Absolute	,196	,228	,202
	Positive	,160	,189	,202
	Negative	-,196	-,228	-,186
Kolmogorov-Smirnov Z		1,178	1,367	1,215
Asymp. Sig. (2-tailed)		,124	,048	,104

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Para os dados do atributo Aspecto, rejeita-se a hipótese nula (H₀), pois o valor de prova obtido (p=0,048) é inferior ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$). Os dados não seguem uma distribuição normal.

Para os atributos Apreciação global e Sabor, aceita-se a hipótese nula (H₀). Os dados seguem uma distribuição normal pois os valores de prova obtidos (p=0,124 e p=0,104) são superiores ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$).

Teste Não-paramétrico: Teste Kruskal-Wallis

H₀: as amostras são iguais.

H₁: pelo menos uma amostra é diferente.

	Cereja	N	Mean Rank
Aspecto	1	12	14,83
	2	12	14,42
	3	12	26,25
Total		36	

	Aspecto
Chi-Square	10,704
Df	2
Asymp. Sig.	,005

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: cereja

Pela análise da tabela acima (Test Statistics^{a,b}) verifica-se que para o atributo Aspecto, o valor da probabilidade é inferior a 0,05 e, por isso, rejeita-se a hipótese nula (H₀). Pelo menos uma amostra é diferente.

Teste de Tuckey

Aspecto

Tukey B^a

Cereja	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	12	6,42	
2	12	6,42	
3	12		7,67

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Teste Paramétrico: ANOVA

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Apreciação global	Between Groups	1,056	2	,528	,437	,650
	Within Groups	39,833	33	1,207		
	Total	40,889	35			
Sabor	Between Groups	,500	2	,250	,195	,824
	Within Groups	42,250	33	1,280		
	Total	42,750	35			

Teste de Tuckey

Apreciação global

Tukey B^a

Cereja	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
1	12		6,25
2	12		6,42
3	12		6,67

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Sabor

Tukey B^a

Cereja	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
1	12		6,33
2	12		6,33
3	12		6,58

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Apêndice XII - Tratamento Estatístico - Drageados de Goma de Laranja

Teste Kolmogorov-Smirnov

H_0 : os dados seguem uma distribuição normal.

H_1 : os dados não seguem uma distribuição normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Apreciação global	Aspecto	Sabor
N		36	36	36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6,69	6,14	6,53
	Std. Deviation	1,261	1,496	1,276
Most Extreme Differences	Absolute	,290	,301	,283
	Positive	,182	,171	,189
	Negative	-,290	-,301	-,283
Kolmogorov-Smirnov Z		1,741	1,806	1,699
Asymp. Sig. (2-tailed)		,005	,003	,006

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Para todos os atributos avaliados, rejeita-se a hipótese nula (H_0), pois os valores de prova obtidos ($p=0,005$; $p=0,003$ e $p=0,006$ para a apreciação global, aspecto e sabor, respectivamente) são inferiores ao nível de significância assumido ($\alpha=0,05$). Os dados não seguem uma distribuição normal.

Teste Não-paramétrico: Teste Kruskal-Wallis

H_0 : as amostras são iguais.

H_1 : pelo menos uma amostra é diferente.

Ranks

	Laranja	N	Mean Rank
Apreciação global	1	12	15,21
	2	12	21,17
	3	12	19,13
	Total	36	
Aspecto	1	12	14,25
	2	12	22,58
	3	12	18,67
	Total	36	
Sabor	1	12	14,08
	2	12	20,83
	3	12	20,58
	Total	36	

Test Statistics^{a,b}

	Apreciação global	Aspecto	Sabor
Chi-Square	2,245	4,244	3,572
Df	2	2	2
Asymp. Sig.	,325	,120	,168

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: laranja

Pela análise da tabela acima (Test Statistics^{a,b}) verifica-se que para todos os atributos, o valor da probabilidade é sempre superior a 0,05 e, por isso, aceita-se a hipótese nula (H_0). As amostras são iguais.

BIBLIOGRAFIA

- Adele, F. 2005. Automated Panning Technology. *The Manufacturing Confectioner* [em linha], 85(11): 31. Disponível em: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=200511031 [acedido a: 16/12/2011].
- Aebi, M. 2009. Chocolate Panning. Em: *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (Beckett, S. T.), Blackwell, Oxford, UK, p. 367-384.
- Afoakwa, E. 2010. *Chocolate Science and Technology*. 1ª ed. UK: Wiley-Blackwell.
- Antunes, C. 2011. Chocolates Imperial querem crescer 40% e triplicar exportações. *Expresso* [Em linha]. Disponível em: <http://aeiou.expresso.pt/chocolates-imperial-querem-crescer-40-e-triplicar-exportacoes=f504391#ixzz1byk7xSCy> [acedido a 27/10/2011].
- Beckett, S. T. 2008. *The Science of Chocolate*. 2ª ed. UK: RSC Publishing.
- Biedrzycki, A. 2008. *Aplicação da Avaliação Sensorial no Controle de Qualidade em uma Indústria de Produtos Cárneos* [dissertação de mestrado]. Universidade Federal do Rio grande do Sul: Porto Alegre, p. 64. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17622/000677357.pdf?sequence=1> [acedido a 17/01/2012].
- Birkett, J. 2009. Fat-based centres and fillings. Em: *Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products* (Talbot, G.), 1ªed, UK: CRC Press, p. 101-121.
- Brito, V. 2008. *Análise das Propriedades Mecânicas e Sonoras durante o Desenvolvimento de uma Cobertura para Amendoim Crocante* [dissertação de Mestrado]. Universidade Estadual de Londrina: Londrina, p. 96. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp064654.pdf> [acedido a 17/01/2012].
- Cardoso, M. 2011a. Chocolates da Imperial conquistam Marrocos. *Expresso* [Em linha]. Disponível em: <http://aeiou.expresso.pt/chocolates-da-imperial-conquistam-marrocos=f627797> [acedido a 27/10/2011].
- Cardoso, M. 2011b. Fazer do chocolate um doce triunfo. *Expresso – Economia*. Nº. 2038: p. 24.
- Carpenter, R. P., Lyon D. H., Hasdell, T. A. 2000. *Guidelines for Sensory analysis in Food Product Development and Quality Control*, 2ªed, Maryland: AN ASPEN PUBLICATION. Cap.1.
- Central de Informação: consultoria em comunicação. 2011. Imperial lança nova gama de chocolates Jubileu [Em linha]. Disponível em: <http://www.centraldeinformacao.pt/noticias/detalhes.php?id=2318> [acedido a 27/10/2011].
- Copping, T. 1996. Basics of chocolate panning. *The Manufacturing Confectioner* [em linha], 76(9): 69-77. Disponível em: <http://nca.files.cms-plus.com/ResidentCourse/Week2/ResCourseWk2ArticlesPan9CoppingBasicsofChocPanning96.pdf> [acedido a: 2/11/2011].

- Costa, I. 2009. Chocolates Imperial procura fábrica na Europa. *Grande porto online* [Em linha]. Disponível em: <http://www.grandeportoonline.com/catalog/product.do?productId=d1dc549924c> [acedido a 27/10/2011].
- COTEC – Barómetro de Inovação: processo de certificação; boas práticas implementadas. 2011 [Em linha]. 2011, Portugal. Disponível em: <http://www.barometro.cotec.pt/website/successpractices/case/cid/17> [acedido a 27/10/2011].
- Edwards, W. P. 2000. The science of sugar confectionery. 1ª ed. UK: The Royal Society of Chemistry.
- Ferretti, G. et al. 2010. Cherry Antioxidants: From Farm to Table. *Molecules* [em linha], 15: 6993-7005. Disponível em <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CDgQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.mdpi.com%2F1420-3049%2F15%2F10%2F6993%2Fpdf&ei=-PFdUK6nBpOzhAesn4CYCw&usg=AFQjCNGW4BQtQqF8pnPANWNg-smbtftp9ZA> [acedido a 27/02/2012].
- Flanyak, J. 1998. Panning Technology: An Overview. *The Manufacturing Confectioner* [em linha], 78(1): 65. Disponível Em: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=199801065 [acedido a: 2/11/2011].
- Fowler, M. S. 2009. Cocoa beans: from tree to factory. Em: *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (Beckett, S. T.). 4ª ed. UK: Wiley-Blackwell. Cap. 2.
- Geschwindner, G., Drouven, H. 2009. Manufacturing processes: chocolate panning and inclusions. Em: *Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products* (Talbot, G.), 1ªed, UK: CRC Press, p. 397-413.
- Gesford, P. 2001. Panning Special Effects. *The Manufacturing Confectioner* [em linha], 81(11): 37-42. Disponível em: <http://nca.files.cms-plus.com/ResidentCourse/Week2/ResCourseWk2ArticlesPan8GesfordSpecEffects01.pdf> [acedido a: 5/12/2011].
- Gesford, P. 2002. Challenges in Panning. *The Manufacturing Confectioner* [em linha], 82(11): 43-50. Disponível em: <http://nca.files.cms-plus.com/ResidentCourse/Week2/ResCourseWk2ArticlesPan7GesfordChallengesinPanning02.pdf> [acedido a: 5/12/2011].
- Grupo RAR. 2009a. As empresas do Grupo RAR – Imperial - Produtos Alimentares, S.A.. Folheto. Acessível em Imperial – Produtos Alimentares, S.A., Azurara, Portugal.
- Grupo RAR. 2009b. Imperial: A empresa [Em linha]. Disponível em: http://imperial.rar.pt/pt/a_empresa_imperial/imperial/ [acedido a 27/10/2011].
- Grupo RAR. 2009c. Imperial: História [Em linha]. Disponível em: http://imperial.rar.pt/pt/historia_imperial/ [acedido a 27/11/2011].

- Henriques, H. 2011. Um doce de marca. *Imagens de marca* [Em linha]. Disponível em: <http://imagensdemarca.sapo.pt/dossier/detalhes.php?id=2436>. [acedido a 27/10/2011].
- Heyhoe, T. 2002. Effective Communication. Em: *Food Product Development Based on Experience* (Side, C.), 1ªed, Iowa State Press, Iowa. p. 3-12.
- Hollamby, A. 2012. The Perfect Polish. *Confectionery Production*. p. 36-37.
- Imperial – Produtos Alimentares, S.A. 2010. Manual da Qualidade. MQ 02 01. Acessível em Imperial – Produtos Alimentares, S.A., Azurara, Portugal.
- Imperial – Produtos Alimentares, S.A. 2011c. Manual de Higiene e Segurança Alimentar. MHSA 04 02. Acessível em Imperial – Produtos Alimentares, S.A., Azurara, Portugal.
- Imperial. 2011b. Chocolates – Rússia. *Económico* [Em linha]. Disponível em: <http://negociosnaeuropacentraledeleste.blogspot.com/2011/08/imperial-chocolates-russia.html> [acedido a 27/10/2011].
- Imperial. 2011a. Chocolates nacionais conquistam mercados externos. *Portugal global*. p. 14-15.
- Ingredient Selection. 2011. Brenntag Food & nutrition Europe. Disponível em: http://www.brenntag-specialties-europe.com/en/downloads/Food_press_review/TB_Ingredient_Selection_FNFN201111.pdf [acedido a: 26/11/2012]
- ISO. 2005. Sensory Analysis – Methodology - Paired comparison test. International Standard ISO 5495.
- ISO. 2006. Sensory Analysis – Methodology – Ranking. International Standard ISO 8587.
- Jornal Oficial da União Europeia – Regulamento (UE) N.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho: relativa à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, 25 de Outubro de 2011.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias – Decreto-lei N.º 229/2003, que Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/36/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Junho: relativa aos produtos de cacau e de chocolate destinados à alimentação humana, 27 de Setembro de 2003.
- Kamphuis, H.J. 2009. Production and quality standards of cocoa mass, cocoa butter and cocoa powder. Em: *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (Beckett, S.T.). 4ª. Ed. UK: Wiley-Blackwell. Cap. 6.
- Kitt, J. 1988. Panning Problems – Causes and Remedies. *The Manufacturing Confectioner* [em linha]. Disponível em <http://nca.files.cms-plus.com/ResidentCourse/Week2/ResCourseWk2ArticlesPan9CoppingBasicsofChocPanning96.pdf> [acedido a: 5/12/2011].
- Kramer, F. 2002. Managing the Product Development Process. Em: *Food Product Development Based on Experience* (Side, C.), 1ªed, Iowa State Press, Iowa. p. 21-29.

- Lambert, J. P. 2009. Nutrition and health aspects of chocolate. Em: *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (Beckett, S. T.). 4ª. Ed. UK: Wiley-Blackwell. Cap. 27
- Meilgaard, M. C., Cicille, G. V., Carr, B. T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*. 4ªed. UK: CRC Press. Cap 7.
- Mejorado, N. 2006. Confeiteria. *Industria Alimentaria*: 10-17. Disponível em: <http://www.alfa-editores.com/alimentaria/Marzo%20-%20Abril%2006/TECNOLOGIA%20Confeiteria.pdf> [acedido a: 11/01/2012].
- Minifie, B. W. 1970. *Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology*. 1ª ed. UK: Longman Group LTD.
- Pereira, E. A. 2010a. Alimentos Drageados. Disponível em: <http://pessoal.utfpr.edu.br/edimir/arquivos/Alimentos%20Drageados%20-%20%20Artigo%20publicado%20na%20O&G%282%29.pdf> [acedido a: 20/10/2011].
- Pereira, E. A. 2010b. Tecnologia de Fabricação de Drageados de Chocolate. *O&G Alimentos e Tecnologia*, p. 22 – 24. Disponível em <http://pessoal.utfpr.edu.br/edimir/arquivos/Artigo%20Drageados%20de%20Chocolate%281%29.pdf> [acedido a: 20/10/2011].
- Peryam, D., Girardot, N. 1952. Advanced taste-test method. *Food Engineering* 24 (7): 58-61.
- Peryam, D., Pilgrim, F. 1957. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technology* 11 (9): 9-14.
- Pestana, M. H., Gageiro J. N. 2008. *Análise de Dados para Ciências Sociais – A Complementaridade do SPSS*. 5ª ed. Lisboa: Edições Sílabo.
- Pinto, M. J. 2011. Imperial é o maior fabricante nacional de chocolates. *Marketeer* [Em linha]. Disponível em: <http://www.marketeer.pt/2011/09/23/manuela-tavares-de-sousa-imperial-e-o-maior-fabricante-nacional-de-chocolates/> [acedido a 27/11/2011].
- Quinato, E. E. *et al.* 2007. Aspectos Nutricionais e Funcionais do Morango. *Visão Académica* [em linha], 8 (1). Disponível em <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffojs.c3sl.ufpr.br%2Ffojs2%2Findex.php%2Facademica%2Farticle%2Fdownload%2F11660%2F8219&ei=XOtdUJHjGYS6hAfeplFA&usq=AFQjCNHWomfdhpR3ISzNCEtRlwuabjGVA> [acedido a 27/02/2012].
- Richter, M., Lannes, S. 2007. Ingredientes usados na indústria de chocolate. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas* 43 (3): 357-369.
- Serpa, A. 2010. Imperial – A química do chocolate. *Upmagazine* [Em linha]. Disponível em: <http://www.upmagazine-tap.com/2010/10/imperial-a-quimica-do-chocolate/> [acedido a 27/10/2011].

- Stock, K. W., Meiners, A. 1973. Silesia Confiserie Manual No.2 – Manual Especial para la Fabricación de Grageas. Silesia-Essenzenfabrik Gerhard Hanke. Alemanha.
- Talbot, G. 2009. Chocolate Temper. Em: Industrial Chocolate Manufacture and Use (Beckett, S. T.). 4ª ed. UK: Wiley-Blackwell. Cap. 12.
- Tibias, M. 2011. Imperial referência em fábrica de chocolates. *Portoaporto*. [Em linha]. Disponível em <http://portoaporto.com/blog/2010/01/29/imperial-referencia-em-fabrica-de-chocolates/> [acedido a 27/10/2011].
- Van Malssen, K. F. *et al.* 1999. Phase behavior and extended phase scheme of static cocoa butter investigated with real-time X-ray powder diffraction. *Journal of the American Oil Chemical Society* 76: 669–676.
- Walpole, R. E., Myers R. H. 1993. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 5ª ed. MacMillan Publishing Company. Nova Iorque.
- Weinstein, H. 2002. Focusing on the Participants: When and How to Involve Them. Em: Food Product Development Based on Experience (Side, C.), 1ªed, Iowa State Press, Iowa. p. 13-19.
- Wesselingh, J. A. *et al.* 2007. Design and Development of Biological, Chemical, Food and Pharmaceutical Products. John Wiley & Sons, Ltd, Reino Unido.
- Zak, D. L. 2008. Panning: the Science behind the Practice. *The Manufacturing Confectioner* [em linha], 88(9): 97. Disponível em: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=200809097 [acedido a 04/01/2012].