



CATÓLICA

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

DESENVOLVIMENTO DE MISTURAS DE CONDIMENTOS À BASE DE ERVAS AROMÁTICAS

por

Ana Cristina Fernandes Amado

Dezembro 2016



CATÓLICA

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

DESENVOLVIMENTO DE MISTURAS DE CONDIMENTOS À BASE DE ERVAS AROMÁTICAS

Tese apresentada à Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica
Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em Biotecnologia e Inovação

por

Ana Cristina Fernandes Amado

Local: Cantinho das Aromáticas

Orientação: Prof. Doutora Manuela Pintado

Coorientação: Prof. Doutor Francisco Campos

Dezembro 2016

RESUMO

As ervas aromáticas são parte integrante da cozinha portuguesa, conferindo aroma, sabor e cor aos pratos aos quais são adicionadas. Para além disso, podem contribuir para a promoção da saúde tanto pelas suas reconhecidas propriedades terapêuticas como pela sua capacidade de substituir o sal na alimentação.

Atualmente tem-se verificado um aumento da disponibilização de ervas aromáticas no mercado português, potenciado pelo crescente interesse dos consumidores em experimentar novos sabores e levar um estilo de vida mais saudável. A conveniência dos produtos lançados tem sido um fator-chave na escolha do consumidor, promovendo a inovação no setor, nomeadamente através do lançamento de misturas de ervas aromáticas para utilização na culinária. Assim, foi objetivo deste projeto desenvolver misturas de ervas aromáticas para quatro categorias de alimentos: carnes de aves, carnes vermelhas, peixe e saladas/vegetais.

O desenvolvimento de misturas de ervas aromáticas apresenta diversos desafios para a indústria alimentar, desde a produção da matéria-prima ao lançamento do produto final. As diferentes etapas de processamento representam assim desafios tecnológicos que precisam de ser avaliados pelas empresas do setor. Neste projeto foi dado enfoque à moagem das ervas aromáticas a constituir as misturas, tendo sido estudada a granulometria das mesmas com recurso à utilização de diferentes equipamentos de trituração.

Dado o número de ervas aromáticas disponíveis e as combinações que podem ser efetuadas com as mesmas, pode ser útil recorrer a especialistas na área da gastronomia e conhecedores das preferências dos consumidores portugueses. Neste sentido foram realizadas cinco entrevistas individuais a *chefs* de cozinha com o objetivo de recolher informação sobre a utilização dada a cada erva apresentada e combinações que fariam com estas para cada tipo de alimento. As propostas sugeridas pelos *chefs* foram posteriormente testadas em ambiente empresarial e afinadas até apreciação por parte dos colaboradores.

No lançamento de um novo produto deve ser tida em conta a opinião do consumidor, pelo que foram realizadas provas de análise sensorial de modo a avaliar a aceitabilidade e preferência dos consumidores relativamente às misturas propostas.

Estas provas permitiram avaliar a apreciação das misturas desenvolvidas e definir as misturas que viriam a ser comercializadas.

O equilíbrio das misturas desenvolvidas é um fator a considerar para que se verifique a apreciação das mesmas por parte dos consumidores. Para este equilíbrio contribuem os compostos voláteis de cada uma das ervas aromáticas que constituem a mistura pelo que, como complemento deste trabalho, foram estudados os compostos aromáticos predominantes de cada erva isolada e das misturas desenvolvidas.

Concluindo, a indústria do setor de condimentos de ervas aromáticas depara-se assim com uma oportunidade de crescimento de mercado. Contudo, em primeiro lugar devem ultrapassar-se alguns desafios tecnológicos, de forma a proporcionar ao consumidor uma experiência gastronómica que o mesmo possa preparar em casa, de forma conveniente e que promova os hábitos de saúde que este começa a procurar.

PALAVRAS-CHAVE: Análise sensorial; consumidor; ervas aromáticas, misturas de ervas aromáticas; modo de produção biológico

ABSTRACT

Aromatic herbs are a part of the Portuguese cuisine, providing flavour, taste and colour to the dishes they're added to. Furthermore, they can contribute to health promotion for their therapeutic properties and their ability to replace salt in food.

Nowadays, there is an increase in availability of aromatic herbs in the Portuguese market, boosted by the growing interest of consumers in trying new flavours and in leading a healthier lifestyle. Convenience is a key factor in consumer choice, promoting innovation in the sector, in particular through the launch of new seasoning blends for culinary. Therefore, the aim of this project was to develop aromatic herb blends for four food categories: poultry, meat, fish and salads.

The development of aromatic herb blends presents a number of challenges for the food industry, from the production of the herbs to the launch of the final product. The different process stages represent technological challenges that need to be accessed by the companies in this sector. In this project we focused on the grinding of the aromatic herbs to be used in the blends by studying their granulometry using different grinding equipment.

Given the number of aromatic herbs available and the mixtures that could be made with them, it can be useful to resort to specialists in gastronomy and connoisseurs of the preferences of Portuguese consumers. Therefore five individual interviews were held with chefs with the aim of collecting information about the usage of each herb and the combinations they would do for each food category. The proposals suggested by the chefs were subsequently tested in the company and fine-tuned to consumer appreciation.

In launching a new product consumer opinion must be taken into account, thus sensory analysis tests were performed to evaluate the consumers' acceptance and preference with regard to the mixtures proposed. These tests made it possible to evaluate the acceptability of the seasoning blends developed and to choose the ones to be commercialized.

The balance of the seasoning blends is an important factor to consider for the mixture to be appreciated by the consumer. The volatile compounds of each aromatic herb contribute to this balance and for this reason, as a complement to this project, the aromatic compounds of each herb used in the seasoning blends were studied, as well as the compounds of the blend itself.

In conclusion, the seasonings industry is facing an opportunity for market growth. However, firstly it has to overcome some technological challenges in order to provide the consumer a gastronomic experience that can be prepared at home, in a convenient way and that promotes the health habits that he begins to look for.

KEY-WORDS: Aromatic herbs; consumer; organic production; seasoning blends; sensory analysis

AGRADECIMENTOS

“O caminho para o sucesso faz-se na companhia de outros”

Em primeiro lugar queria agradecer aos meus orientadores, a professora Manuela Pintado e o professor Francisco Campos, pela dedicação e disponibilidade que sempre demonstraram. Pelos ensinamentos que me foram transmitindo ao longo do caminho e por me encaminharem sempre para a pessoa certa quando as minhas atividades divergiam das suas áreas. Pelo exemplo de empenho, sabedoria e humildade que levo comigo e espero um dia alcançar.

Agradecer também ao Luís Alves por me ter dado a oportunidade de estagiar numa empresa que tanto conquista diariamente e de desenvolver um projeto extremamente aliciante e enriquecedor. A toda a equipa do Cantinho das Aromáticas por me ter acolhido, me ter ensinado a arte das ervas aromáticas e pelo “amor à camisola” que serve de exemplo a uma jovem profissional.

À Marta Guimarães por ter sido incansável nas minhas provas de análise sensorial, desde a preparação à angariação de provadores.

Não podia deixar de agradecer também à professora Maria João Monteiro pelos conselhos fornecidos para a preparação das provas de análise sensorial e auxílio nos obstáculos que foram surgindo pelo caminho. Assim como à Patrícia Silva que, apesar de eu não ter realizado o método que inicialmente me levou a consultá-la, partilhou os seus conhecimentos com imensa satisfação e me deu ainda a oportunidade de participar no seu projeto.

Às minhas companheiras de estágio, a Diana e a Raquel, que me acompanharam neste percurso, sem elas não teria sido o mesmo.

À Eliana, a pessoa que foi ouvindo as frustrações com que me deparava ao longo do caminho e que me deu alento para dar sempre a volta por cima.

Aos meus pais que sempre acreditaram em mim e me motivaram a dar sempre o meu melhor. Obrigada por serem um exemplo de persistência e trabalho árduo.

E a todos os restantes que não estão aqui enumerados mas que foram também importantes para a realização desta tese o meu muito obrigada.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Liquidificadora blendtec®	24
Figura 2.2 – Moinho de café KRUPS GVX 2.42	24
Figura 2.3 – Moinho de malte manual	24
Figura 2.4 – Moinho industrial sem adaptação do crivo	24
Figura 2.5 – Moinho de café semi-industrial	24
Figura 2.6 – Disposição das ervas aromáticas na mesa na entrevista com o primeiro <i>chef</i>	25
Figura 2.7 – Disposição das ervas aromáticas no balcão nas entrevistas subsequentes	25
Figura 2.8 – Disposição das ervas aromáticas e dos diferentes alimentos na mesa na entrevista com o primeiro <i>chef</i>	26
Figura 2.9 – Disposição das ervas aromáticas e dos diferentes alimentos no balcão nas entrevistas subsequentes	26
Figura 2.10 – Exemplo de mesa de prova das sessões no Cantinho das Aromáticas	28
Figura 2.11 – Exemplo de tabuleiro apresentado na prova de análise sensorial de carnes de aves	32
Figura 2.12 – Exemplo de tabuleiro apresentado na prova de análise sensorial de saladas/vegetais	32
Figura 3.1 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para carnes de aves, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=60).	53
Figura 3.2 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para carnes de aves (n=60).	54
Figura 3.3 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=60).	54
Figura 3.4 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para carnes vermelhas, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=71).	55
Figura 3.5 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para carnes vermelhas (n=71).	55
Figura 3.6 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=71).	55

Figura 3.7 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para peixe, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=62).	56
Figura 3.8 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para peixe (n=62).	57
Figura 3.9 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=62).	57
Figura 3.10 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para vegetais quentes, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=61).	58
Figura 3.11 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para saladas frias, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=61).	58
Figura 3.12 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para vegetais quentes (n=61).	59
Figura 3.13 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=61).	59
Figura 3.14 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para saladas frias (n=61).	59
Figura 3.15 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=61).	59
Figura 3.16 – Misturas de condimentos desenvolvidas para aves, carne, peixe e saladas	62
Figura 3.17 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para carnes de aves e respetiva mistura	63
Figura 3.18 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para carnes vermelhas e respetiva mistura	63
Figura 3.19 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para peixe e respetiva mistura	64
Figura 3.20 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para saladas/vegetais e respetiva mistura	64
Figura 6.1 – Exemplo de placa identificadora a colocar nas caixas de ervas aromáticas em reserva	72
Figura 6.2 – Exemplo de placa identificadora a colocar nos baldes de ervas aromáticas prontas a embalar	72
Figura 6.3 – Rótulo da mistura de condimentos para aves	92

Figura 6.4 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para aves	92
Figura 6.5 – Rótulo da mistura de condimentos para carne	92
Figura 6.6 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para carne	92
Figura 6.7 – Rótulo da mistura de condimentos para peixe	92
Figura 6.8 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para peixe	92
Figura 6.9 – Rótulo da mistura de condimentos para saladas	92
Figura 6.10 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para saladas	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - compostos aromáticos mais presentes em cada uma das dez ervas que foram utilizadas nas diversas fases deste trabalho.	21
Tabela 2.1 – Provas realizadas na empresa para cada tipo de alimento a desenvolver uma mistura de condimentos.	28
Tabela 2.2 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para carnes de aves.	30
Tabela 2.3 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para carnes vermelhas.	30
Tabela 2.4 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para peixe.	30
Tabela 2.5 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para saladas frias.	31
Tabela 2.6 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para vegetais quentes.	31
Tabela 3.1 – Condimentos com ervas aromáticas na sua constituição disponíveis no mercado português. Os condimentos apresentados não são cultivados em modo de produção biológico.	36
Tabela 3.2 – Condimentos com ervas aromáticas na sua constituição produzidos em Portugal em modo de produção biológico.	37
Tabela 3.3 – Misturas de ervas aromáticas preparadas pelos <i>chefs</i> durante as entrevistas individuais para cada categoria de alimento.	41
Tabela 3.4 – Ervas aromáticas que foram utilizadas pelos diferentes <i>chefs</i> nas suas propostas, por categoria de alimento.	42
Tabela 3.5 – Misturas de ervas aromáticas para carnes de aves desenvolvidas para serem testadas nas provas realizadas na empresa.	46
Tabela 3.6 – Misturas de ervas aromáticas para carnes vermelhas desenvolvidas para serem testadas na primeira prova realizada na empresa.	47

Tabela 3.7 – Misturas de ervas aromáticas para carnes vermelhas desenvolvidas para serem testadas nas segunda e terceira provas realizadas na empresa.	48
Tabela 3.8 – Misturas de ervas aromáticas para carnes vermelhas desenvolvidas para serem testadas na quarta prova realizada na empresa.	48
Tabela 3.9 – Misturas de ervas aromáticas para peixe desenvolvidas para serem testadas nas provas realizadas na empresa.	49
Tabela 3.10 – Misturas de ervas aromáticas para saladas ou vegetais desenvolvidas para serem testadas na primeira prova realizada na empresa.	50
Tabela 3.11 – Misturas de ervas aromáticas para saladas ou vegetais desenvolvidas para serem testadas na segunda prova realizada na empresa.	50
Tabela 3.12 – Misturas de ervas aromáticas para saladas ou vegetais desenvolvidas para serem testadas na terceira prova realizada na empresa.	51
Tabela 3.13 – Abundância relativa dos compostos voláteis em cada erva aromática isolada e em cada mistura, expresso em percentagem da área total do cromatograma.	66
Tabela 3.14 – Abundância relativa do estragol nas diferentes ervas aromáticas analisadas tendo em conta o seu local de armazenamento e proximidade com o estragão.	67
Tabela 6.1 – Codificação das misturas de ervas aromáticas a apresentar aos provadores para cada tipo de alimento	80
Tabela 6.2 – Adequação de cada erva aromática disponibilizada aos diferentes tipos de alimentos para os quais foi proposto desenvolver misturas de ervas aromáticas para condimentos.	85
Tabela 6.3 – Resultados da primeira prova das fórmulas para carnes de aves realizada no Cantinho das Aromáticas.	86
Tabela 6.4 – Resultados da segunda prova das fórmulas para carnes de aves realizada no Cantinho das Aromáticas.	86
Tabela 6.5 – Resultados da primeira prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.	87
Tabela 6.6 – Resultados da segunda prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.	87
Tabela 6.7 – Resultados da terceira prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.	88

Tabela 6.8 – Resultados da quarta prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.	88
Tabela 6.9 – Resultados da primeira prova das fórmulas para peixe realizada no Cantinho das Aromáticas.	89
Tabela 6.10 – Resultados da segunda prova das fórmulas para peixe realizada no Cantinho das Aromáticas.	89
Tabela 6.11 – Resultados da primeira prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas.	90
Tabela 6.12 – Resultados da segunda prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas.	90
Tabela 6.13 – Resultados da segunda prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas, segundo a preferência dos provadores.	90
Tabela 6.14 – Resultados da terceira prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas.	91
Tabela 6.15 – Resultados da terceira prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas, segundo a preferência dos provadores.	91

ÍNDICE

Resumo	iii
Abstract.....	v
Agradecimentos	vii
Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	xiii
Apresentação do Local de Estágio.....	1
1. Introdução.....	4
1.1 Enquadramento.....	4
1.2 As ervas aromáticas na alimentação	5
1.3 A Inovação no Setor	8
1.4 Desafios tecnológicos na formulação de misturas de condimentos	9
1.5 Análise sensorial.....	14
1.6 Análise química	19
1.7 Objetivos.....	20
1.8 Planificação do trabalho experimental	22
2. Materiais e Métodos	23
2.1 Análise de mercado	23
2.2 Matéria-prima	23
2.3 Granulometria e moagem	24
2.4 Formulação das misturas	25
2.5 Ervas aromáticas utilizadas para testes.....	28
2.6 Análise sensorial.....	29
2.7 Análise dos compostos voláteis das misturas	33
2.8 Análise estatística	34
3. Resultados e Discussão.....	35
3.1 Análise de mercado	35

3.2 Granulometria e moagem	38
3.3 Formulação das misturas	39
3.4 Análise sensorial.....	52
3.5 Análise dos compostos voláteis das misturas	62
4. Conclusão	68
5. Sugestões para trabalhos futuros	69
Apêndices	71
Apêndice A – Exemplo das placas identificadoras desenvolvidas para colocar no local de armazenamento das ervas secas	72
Apêndice B – Guião de entrevista (utilizado nas duas primeiras entrevistas individuais).....	73
Apêndice C – Guião de entrevista revisto	76
Apêndice D – Exemplo de formulário de prova utilizado nas provas realizadas no Cantinho das Aromáticas.....	79
Apêndice E – Codificação das fórmulas desenvolvidas a serem testadas com painéis de consumidores	80
Apêndice F – Exemplo de questionário utilizado nas provas com painéis de consumidores.....	81
Apêndice G – Resultados obtidos na questão relativa à utilização de cada erva disponível, considerando os quatro tipos de alimentos	85
Apêndice H – Resultados das provas das fórmulas para carnes de aves realizadas no Cantinho das Aromáticas.....	86
Apêndice I – Resultados das provas com as fórmulas para carnes vermelhas realizadas no Cantinho das Aromáticas.....	87
Apêndice J – Resultados das provas com as fórmulas para peixe realizadas no Cantinho das Aromáticas.....	89
Apêndice L – Resultados das provas com as fórmulas para saladas/vegetais realizadas no Cantinho das Aromáticas.....	90

Apêndice M – Rótulos e Contrarrótulos das diferentes misturas de condimentos desenvolvidas	92
Bibliografia.....	93

APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

Cantinho das Aromáticas

O Cantinho das Aromáticas é uma empresa agrícola localizada em Vila Nova de Gaia que se dedica à produção de ervas aromáticas, medicinais e condimentares em modo de produção biológico. A empresa foi fundada em 2002 tendo iniciado atividade como viveiro com produção de mais de 150 espécies de plantas aromáticas. Posteriormente, em 2007, começou a produzir e a exportar regularmente plantas aromáticas a granel destinadas essencialmente às indústrias de cosmética e farmacêutica. Atualmente dedica-se à produção de ervas aromáticas que comercializa sob a forma de infusões, tisanas e condimentos, mantendo a exportação a granel (assim como dos produtos de marca própria) e a atividade viveirista (Cantinho das Aromáticas).

Relativamente ao ciclo de produção das plantas aromáticas, a etapa inicial é a produção, realizada em 3 hectares da quinta (com mais de 30 espécies de plantas aromáticas). As condições climáticas a que a plantação está sujeita são controladas através da utilização de telas pretas permeáveis, criando condições propícias ao seu desenvolvimento. Posteriormente é efetuada a colheita das ervas aromáticas, sendo que o primeiro corte ocorre habitualmente no fim de abril e o último no fim de setembro. Segue-se a secagem realizada num secador a temperatura controlada (nunca superior a 50°C), assim como humidade e corrente de ar controladas. Como forma de garantir a segurança microbiológica após a secagem, as ervas aromáticas secas são congeladas e só posteriormente são armazenadas num local com temperatura e luminosidade controladas. A última etapa é o embalamento, onde as ervas aromáticas secas são embaladas de acordo com o produto final a que se destinam (“Infusões Bio”, “Tisanas Bio” ou “Condimentos Bio”).

Aliado ao modo de produção biológico fomentam a existência de biodiversidade na quinta, rodeando a área de cultivo com diversos animais de raças portuguesas, juntamente com espécies de insetos, aves e répteis auxiliares, ouriços-cacheiros e morcegos, considerando ser uma condição essencial para a qualidade das plantas (Cantinho das Aromáticas).

A empresa Cantinho das Aromáticas prima por ser uma das poucas quintas em espaço urbano que realiza modo de produção biológico em toda a Europa Ocidental e por ter sido pioneira na inovação da produção e comercialização de ervas aromáticas no mercado nacional.

A empresa está certificada em modo de produção biológico pela ECOCERT PORTUGAL para produção de plantas aromáticas frescas e secas, assim como para a produção de plantas de viveiro, envasadas e em alvéolo (Cantinho das Aromáticas). Para além disso possui certificação GLOBALG.A.P, um referencial de certificação voluntário reconhecido mundialmente, revelando-se uma mais-valia para quem pretende exportar os seus produtos e satisfazer consumidores mais exigentes. Esta certificação engloba a segurança alimentar e rastreabilidade, o ambiente (incluindo a biodiversidade), a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores, o bem-estar dos animais, gestão da exploração, gestão de resíduos e poluentes e sistema de gestão da qualidade, constituindo assim uma referência-chave de boas práticas agrícolas (GLOBALG.A.P.). Por último, possuem certificação Kosher, permitindo a aquisição e consumo destes produtos pela comunidade judaica (Cantinho das Aromáticas).

Ao longo dos anos, a empresa e os seus produtos têm vindo a conquistar prémios a nível nacional e internacional. No que diz respeito à categoria de condimentos, em 2014 conquistou 1 medalha de ouro e 1 medalha de prata no 1º Concurso Nacional de Sal, Ervas Aromáticas e Condimentos e, em 2015, 2 medalhas de prata no 2º Concurso Nacional de Sal, Ervas Aromáticas e Condimentos.

A empresa dispõe também de serviços adicionais para aqueles que quiserem aumentar o seu conhecimento nesta área ou conhecer o espaço, nomeadamente visitas de estudo, formações/workshops e estágios (Cantinho das Aromáticas). Para além disso, o Cantinho das Aromáticas está também inscrito no projeto Bolsa do Voluntariado desde 2009, recebendo voluntários que tenham interesse em aprender mais sobre agricultura em modo de produção biológico e/ou que pretendam aumentar o seu contacto com a natureza (Cantinho das Aromáticas).

Recentemente a empresa tem vindo a participar e incentivar a realização de projetos de investigação, tendo participado no consórcio Infusão Premium.

Atividades Desenvolvidas

Durante o período de estágio tive oportunidade de contactar com a realidade de uma empresa, integrar as suas atividades diárias e realizar o meu projeto de investigação.

Como parte da integração na empresa realizei cinco sessões de divulgação e degustação de infusões e tisanas em diferentes locais, preparei infusões e tisanas para degustação na empresa e auxiliei na organização das atividades com os voluntários,

maioritariamente nos dias em que os grupos eram maiores. Para além disso tive oportunidade de aprender a realizar e efetuar gestão de *stocks* utilizando o software Sage.

Como atividades específicas, no início do estágio efetuei uma revisão dos rótulos dos produtos no que se refere à legislação em vigor, nomeadamente recorrendo ao Regulamento (UE) nº 1169/2011 de 25 de outubro. No âmbito da rastreabilidade, desenvolvi placas identificadoras para cada uma das espécies de ervas aromáticas em seco para colocar no local de armazenamento (Apêndice A). Participei numa formação sobre chás realizada pela empresa Chá Camélia. Para além disso colaborei na revisão da Carta de infusões/tisanas/lotos reservas a ser fornecido aos diferentes locais que possuem estes produtos para consumo e na elaboração de um documento com algumas propriedades das plantas aromáticas e medicinais disponibilizadas pela empresa. Relativamente aos concursos a prémios, realizei provas com uma das misturas de ervas aromáticas para condimentos que desenvolvi com o intuito de submeter a mesma a candidatura aos *Great Taste Awards 2016* e auxiliei na preparação para a candidatura de infusões e tisanas aos mesmos prémios.

As restantes atividades, realizadas no âmbito do projeto de investigação, serão apresentadas ao longo do trabalho.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

“Um dos segredos da boa mesa passa pelo realce do sabor dos alimentos, contemplando ao máximo os nossos sentidos do olfato e do paladar e, neste contexto, as ervas aromáticas desempenham um papel especial, individualmente ou através das suas combinações.” (Barros, 2015).

As ervas aromáticas e as especiarias são utilizadas como condimentos na alimentação, contudo diversos autores fazem a distinção entre as duas de forma muito clara: as ervas aromáticas resultam das folhas, frescas ou secas, de plantas aromáticas, que crescem habitualmente em diferentes tipos de clima, enquanto as especiarias são originárias de diferentes partes da planta, nomeadamente dos rebentos, frutos, bagas, raízes ou cascas, normalmente secas, de plantas que crescem habitualmente em regiões tropicais (Embuscado, 2015; "Herbs & Spices," 2002; Ortiz, 1992). Embora a sua proveniência seja distinta, o seu papel na culinária é semelhante, sendo ambas utilizadas como forma de temperar, enriquecer o sabor e conferir aroma aos alimentos. (Peter & Shylaja, 2012b) Para além disso, as ervas aromáticas e as especiarias contam com um percurso semelhante ao longo da história da humanidade, marcando alguns dos grandes acontecimentos na História (Ortiz, 1992).

Desde o Egipto à Roma antiga e chegando à atualidade, as ervas aromáticas e as especiarias desempenharam diversos papéis, inicialmente como elementos de rituais sagrados pelos seus aromas, passando pelas finalidades terapêuticas atribuídas a diferentes ervas, a sua adição a determinados produtos (como vinhos, vinagres e cervejas) e culminando no seu uso como condimentos ou até na indústria da cosmética. (Hemphill & Hemphill, 2006; Proença da Cunha, Ribeiro, & Roque, 2007) O monopólio das ervas aromáticas e especiarias foi passando de país em país, passando mesmo por Portugal depois do regresso de Vasco da Gama da Índia, verificando-se atualmente a inexistência de um país único detentor do monopólio mas antes um mercado global em crescimento pelo interesse na diversificação cultural e gastronómica (Ilburg, 2005).

Atualmente são várias as utilizações dadas às ervas aromáticas, sendo aproveitados diferentes elementos das mesmas. Por um lado, a culinária utiliza maioritariamente as suas folhas (secas ou frescas), enquanto a indústria da cosmética dá preferência ao seu óleo essencial. Às diferentes espécies de ervas aromáticas são-lhes atribuídas diversas atividades biológicas, nomeadamente a atividade antibacteriana e antifúngica, atividade sobre o aparelho

respiratório (tanto em condições agudas como crônicas), atividade analgésica e moduladora da inflamação e atividade sobre o sistema nervoso, como na depressão, na ansiedade e na demência (Low Dog, 2006). As atividades descritas potenciam o interesse da indústria farmacêutica e cosmética na incorporação das ervas aromáticas nos seus produtos, contudo a propriedade mais comumente associada às ervas aromáticas, e que revela mais interesse na sua inclusão na alimentação, é a sua ação digestiva, comum a diversas ervas, a nível da estimulação do apetite, da melhoria da flatulência, de dispepsias, de náuseas, de cólicas abominais e na estimulação de secreções gástricas (Low Dog, 2006; Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007). Apesar dos benefícios terapêuticos enumerados, algumas plantas aromáticas podem surtir efeitos adversos quando consumidas (ou administradas) em elevadas doses, sendo contraindicadas para alguns grupos de risco, principalmente na forma de óleo essencial (Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007).

1.2 As ervas aromáticas na alimentação

No que diz respeito à culinária, a tradição portuguesa acompanha aquela que é a culinária da Europa Mediterrânica, não deixando de se diferenciar de países como Espanha, Itália e França nos ingredientes tradicionalmente utilizados, nomeadamente os enchidos e as caldeiradas (Ortiz, 1992). Em Portugal Continental existe tradição de consumo de um grande número de plantas aromáticas endémicas e amplamente distribuídas pelo terreno nacional, nomeadamente o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), o aneto (*Anethum graveolens*), os coentros (*Coriandrum sativum*), o estragão (*Artemisia dracunculus*), o funcho (*Foeniculum vulgare*), a erva-peixeira (*Mentha cervina*), o manjeriço (*Ocimum basilicum*), os orégãos (*Origanum vulgare*), o poejo (*Mentha pulegium*), a salsa (*Petroselinum crispum*), a salva (*Salvia officinalis*), a segurelha (*Satureja montana*), o tomilho-vulgar (*Thymus vulgaris*) e o tomilho bela-luz (*Thymus mastichina*) (Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007).

A utilização de ervas aromáticas na alimentação para temperar os alimentos permite aumentar o prazer gustativo associado ao consumo, com a melhoria do aroma e sabor dos alimentos, assim como a experiência gastronómica de cada indivíduo, podendo tornar uma refeição comum num verdadeiro “petisco” (Low Dog, 2006). Na história da alimentação portuguesa está presente a tradição alimentar mediterrânica, que utiliza as ervas aromáticas em diversos preparados, nomeadamente em saladas, sopas, marinadas, carnes, peixes, infusões, compotas, entre outros produtos (Lopes et al., 2015).

Todavia, não só o paladar importa ao consumidor atual que procura “comer com os olhos”, ou seja, para além do sabor procura cores arrojadas e um empratamento elaborado

(Zegler, 2015). Assim, as ervas aromáticas podem também ser usadas como forma de arte no mundo da gastronomia através da cor que proporcionam aos pratos onde são incluídas, possuindo assim um fim artístico e estético (Ilburg, 2005; Lopes et al., 2015).

O enfoque da utilização de ervas aromáticas na culinária tem aumentado concomitantemente à associação destas à promoção de uma alimentação mais saudável, nomeadamente no que se refere à redução do teor de sal adicionado na confeção de alimentos e também à melhoria da qualidade da alimentação de certos grupos alvo (D'Adamo et al., 2015; Lopes et al., 2015). O sal é um dos ingredientes mais utilizados na alimentação a nível mundial, maioritariamente com o objetivo de temperar os alimentos e preservá-los (Mitchell, Brutnon, Fitzgerald, & Wilkinson, 2013). Desta forma, tem sido utilizado em larga escala nos diversos produtos alimentares disponíveis e adicionado diariamente aquando da confeção de alimentos, resultando num consumo superior às recomendações da Organização Mundial da Saúde (que recomenda um consumo igual ou inferior a 5g de sal/ pessoa/ dia) que, conseqüentemente, tem levado a uma elevada prevalência de doenças cardiovasculares (Graça, 2013). Atualmente, a população portuguesa apresenta um consumo médio de 10,7g de sal/ pessoa/ dia, tornando-se este um dos maiores riscos de Saúde Pública em Portugal (Graça, 2013).

Dada a associação do elevado consumo de sal à prevalência de doenças cardiovasculares, são várias as organizações a nível mundial que recomendam a redução de sal, nomeadamente a Organização Mundial da Saúde, a *Food and Drug Administration*, a *UK's Food Standards Agency* (Albarracín, Sánchez, Grau, & Barat, 2010) e, em Portugal, a Direção Geral da Saúde e a Sociedade Portuguesa de Hipertensão (Lopes et al., 2015). Assim, torna-se necessário estabelecer medidas que permitam a redução do sal na alimentação dos portugueses, que promovam a alteração de comportamentos e, conseqüentemente, reduzam o risco de incidência de doenças cardiovasculares (Graça, 2013; Lopes et al., 2015).

Uma das estratégias a ser implementadas é a promoção da utilização de ervas aromáticas enquanto alternativa natural para potenciar o sabor dos alimentos (Mitchell et al., 2013). Assim, considerando os potenciais benefícios da introdução das ervas aromáticas na alimentação dos portugueses, a Direção Geral da Saúde (DGS) e o Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável (PNPAS) estabeleceram uma estratégia nacional de abordagem ao consumo de sal, da qual faz parte o objetivo estratégico “Promover a sensibilização e a capacitação dos consumidores para um reduzido consumo de sal”, promovendo a utilização de ervas aromáticas como substitutas do sal na alimentação (Graça, 2013; Lopes et al., 2015). A aceitabilidade deste tipo de estratégia foi testada num estudo

realizado na Irlanda que demonstrou que a adição de diferentes ervas, isoladamente ou combinadas, aumentou a aceitabilidade de refeições preparadas com teores reduzidos de sal por parte de consumidores não treinados que consumiam frequentemente este tipo de refeições (Mitchell et al., 2013). Outros autores testaram a aceitabilidade de sopa de tomate com teor reduzido de sal com adição de condimentos, tendo concluído que, após a exposição à mesma, a percepção do sabor a sal pode ser compensada com recurso à utilização de misturas de ervas aromáticas e especiarias, sendo que a apreciação global da sopa condimentada aumentou ao longo dos dias de exposição (Ghawi, Rowland, & Methven, 2014).

Para além de estudos realizados em refeições com teor reduzido de sal, outros investigadores realizaram também um estudo com o objetivo de analisar a aceitabilidade de uma refeição (discriminando os diferentes componentes da mesma) com baixo teor de gordura com e sem adição de ervas aromáticas e especiarias, tendo verificado que a apreciação global da refeição apenas sofreu diferenças significativas quando comparada a refeição controlo com a refeição com baixo teor de gordura sem adição de ervas aromáticas, não existindo diferenças quando comparado o controlo com a refeição com baixo teor de gordura com adição de ervas em termos da aceitabilidade (Peters, Polsky, Stark, Zhaoxing, & Hill, 2014). Para além disso, verificaram uma tendência de maior apreciação da versão com reduzido teor de gordura e adição de ervas aromáticas relativamente ao controlo em dois componentes da mesma refeição: nos vegetais e nas carnes vermelhas (Peters et al., 2014).

As propriedades organolépticas e a composição nutricional das ervas aromáticas fazem com que estas sejam consideradas uma alternativa ao sal (Lopes et al., 2015) e promotoras de comportamentos alimentares mais adequados (Peters et al., 2014), contudo as ervas aromáticas possuem outra característica que as torna muito interessantes tanto para o consumidor como para a indústria, a sua capacidade de conservar alimentos (Peter & Shylaja, 2012b). Os alimentos são alvo de processos naturais de deterioração que fazem com que exista a necessidade de utilizar conservantes para que sejam preservados (Tajkarimi, Ibrahim, & Cliver, 2010). Antigamente uma das principais funções atribuídas às ervas aromáticas consistia na sua capacidade de preservação de alimentos através das suas propriedades antimicrobianas (Tapsell et al., 2006); atualmente, estudos sugerem que essas propriedades aliadas a tecnologias de processamento alimentar poderiam ser a chave para a redução da deterioração e a melhoria da qualidade e do valor nutricional dos alimentos (Juneja, Dwivedi, & Yan, 2012; Tajkarimi et al., 2010). Para além disso, são valorizadas pela capacidade de aumentar o tempo de prateleira dos alimentos a que são adicionadas, dependendo a sua eficácia de determinadas características como a temperatura de armazenamento, pH,

quantidade de oxigénio disponível, concentração de óleos essenciais e compostos ativos (Tajkarimi et al., 2010).

Ao mesmo tempo que conservam e temperam, as ervas aromáticas são uma das categorias de alimentos mais ricas em antioxidantes (Carlsen et al., 2010), aumentando os compostos fenólicos e a capacidade antioxidante das refeições a que são adicionadas (Ninfali, Mea, Giorgini, Rocchi, & Bacchiocca, 2005), sendo assim interessante introduzi-las diariamente na nossa alimentação (Carlsen et al., 2010).

1.3 A Inovação no Setor

As ervas aromáticas têm vindo a aumentar a sua presença na casa dos consumidores, verificando-se que já não são apenas utilizadas as plantas aromáticas espontâneas como antigamente, passando-se agora ao cultivo das espécies que se pretendem e a uma crescente internacionalização de sabores e incorporação de ervas aromáticas em diferentes preparados da indústria alimentar.

Antigamente as ervas aromáticas variavam de região para região, de acordo com a origem de cada uma e com as condições climatéricas e agronómicas, contudo atualmente verifica-se uma globalização das ervas e dos seus aromas (Bianchi, 2015). Assim, tem-se verificado um crescimento da utilização de ervas aromáticas não originárias da União Europeia, nomeadamente ervas mais exóticas (CBI Market Intelligence, 2015a). O consumidor procura diversificação alimentar, nomeadamente através do aumento do interesse por comida étnica, situação influenciada pela crescente imigração (CBI Market Intelligence, 2015b) e aparecimento de mercados e lojas étnicas (FAO & UNIDO, 2005). A própria indústria alimentar é promotora de novos sabores, mais exóticos, com vista num setor em crescimento. Do mesmo modo, a publicidade realizada através de diversos meios de comunicação tem estimulado a procura (FAO & UNIDO, 2005). Toda esta evolução do mercado e disponibilidade de diferentes ervas aromáticas tem feito aumentar a escolha do consumidor e criado um aumento da procura por parte do mesmo (FAO & UNIDO, 2005). Assim, ervas aromáticas não endémicas em Portugal, como a lima-kaffir, a manjerona e o tomilho-limão, estão atualmente disponíveis no mercado português.

Nos últimos séculos as ervas aromáticas deixaram de ser utilizadas isoladamente e passaram a ser combinadas, conferindo diferentes sabores e aromas aos pratos a que são adicionadas. Neste sentido, foram criadas misturas clássicas de ervas aromáticas, naturais de alguns países e que se tornaram populares em tantos outros pela sua apreciação por parte dos consumidores, entre elas duas misturas originárias de França: a mistura “Ervas Finas” (de

nome original “*Fines Herbes*”) e a mistura “Ervas de Provença” (de nome original “*Herbes de Provence*”) (Ilburg, 2005; Ortiz, 1992). No mercado português existem misturas de ervas aromáticas de diversas empresas da indústria alimentar, que vão desde as misturas clássicas já mencionadas a misturas preparadas pelas próprias empresas com determinada finalidade, nomeadamente a adição a diferentes tipos de alimentos (ex. peixe, massas, saladas, entre outros), a adição a pratos étnicos e também misturas de ervas aromáticas preparadas com outros condimentos. Estas misturas podem ser encontradas nas grandes superfícies mas também em lojas especializadas e superfícies *premium*, nomeadamente quando o objetivo é um nicho de mercado como as misturas de ervas aromáticas biológicas, que têm tido uma crescente procura (CBI Market Intelligence, 2015b).

Contudo a utilização das ervas aromáticas por parte da indústria não se restringe à colocação no mercado de ervas aromáticas embaladas (isoladas ou em misturas), atualmente existem diversos produtos disponíveis no mercado com ervas aromáticas incorporadas, como por exemplo o sal aromatizado com ervas aromáticas, azeites e vinagres aromatizados e até licores, compotas, mel e bolachas com ervas adicionadas. Uma vez que a inovação é uma preocupação constante da indústria alimentar, nos últimos tempos têm sido lançados novos produtos que procuram ir ao encontro das necessidades do consumidor, que procura novos sabores e conveniência, como por exemplo: sacos com diferentes preparações para levar alimentos ao forno, que incluem ervas aromáticas nos seus ingredientes e que necessitam de pouca manipulação por parte do consumidor; conservas de atum, sardinha ou cavala aromatizados e produtos lácteos com adição de ervas aromáticas, como queijos, manteigas e sobremesas lácteas.

Por fim, apesar das crises económicas verificadas na União Europeia, a procura de ervas aromáticas nativas (ou não) não foi significativamente influenciada (CBI Market Intelligence, 2015b). Pelo contrário, verifica-se um crescimento, lento mas constante, do mercado das ervas aromáticas e especiarias (CBI Market Intelligence, 2015c), que, aliado ao aumento da popularidade das misturas de condimentos prontas a utilizar (CBI Market Information Database, 2009), levam a uma oportunidade para lançamento de novos produtos.

1.4 Desafios tecnológicos na formulação de misturas de condimentos

De forma a lançar novas misturas de condimentos no mercado é necessário ultrapassar alguns desafios que surgem nas diferentes etapas desde o cultivo da matéria-prima até ao embalamento e colocação na prateleira do produto final.

O cultivo de plantas aromáticas para posterior utilização pelo consumidor deve ter em conta vários aspetos, desde agronómicos a económicos, tendo em conta o clima, o solo, a irrigação, a propagação vegetativa, o controlo de infestantes e a colheita (Parker, 2004). Atualmente os consumidores apresentam uma maior preocupação com saúde e, conseqüentemente, com a alimentação e a sustentabilidade (CBI Market Intelligence, 2015d), levando a que o mercado de ervas aromáticas cultivado em modo de produção biológico esteja a aumentar, verificando-se um grande potencial para lançamento de um produto *premium* para o mercado e numa melhoria de qualidade do produto sem resíduos químicos ou pesticidas (Peter & Shylaja, 2012a).

Um dos fatores que influencia a qualidade do produto final é o momento da colheita das ervas aromáticas, uma vez que a altura em que são colhidas determina a quantidade e tipo de constituintes, que variam ao longo do ano e, para alguns dos constituintes, até ao longo do dia, verificando-se geralmente que para as ervas aromáticas o teor de óleo essencial é superior nas primeiras horas do dia (Proença da Cunha, Teixeira, Silva, & Roque, 2007), não devendo ser esquecido o grau de maturação da planta (FAO & UNIDO, 2005). Segundo a bibliografia, outro fator a considerar é a temperatura a que é realizada a colheita, não devendo ser superior a 25°C (Parker, 2004).

O período após colheita é crucial para manter a qualidade do produto final (Parker, 2004), sendo necessário ter em conta a exposição à luz e o desenvolvimento de microrganismos, bolores ou leveduras (Proença da Cunha, Teixeira, et al., 2007). Assim, o transporte do campo de cultivo ao local de processamento deve ser realizado o mais rápido possível em recipientes que permitam a circulação do ar (Matthews & Rural, 2011).

De forma a preservar os constituintes das ervas aromáticas, a secagem é realizada habitualmente logo após a sua colheita. A secagem é um dos métodos mais antigos de preservação e permite prolongar a vida útil das ervas, aumentando assim o tempo de prateleira dos produtos e reduzindo os requisitos de embalamento e o peso das encomendas (Doymaz, 2006). Ao longo dos anos este método tem sofrido evolução, tendo começado pela secagem através de exposição direta ao sol, passando pela utilização de um espaço bem ventilado à sombra; mais tarde com recurso a uma estufa ou túnel de secagem, através de um processamento contínuo com ar quente; liofilização; utilização de radiação infravermelha e até secagem em vácuo (Krempski-Smejda, Stawczyk, S'migielski, & Prusinowska, 2015). A estufa de secagem é um dos processos mais utilizados e, como seria de esperar, quanto mais elevada a temperatura do ar, maior a velocidade e menor o tempo de secagem (Kaya & Aydın, 2009). Contudo foram feitos estudos relativamente à perda de compostos voláteis de

diferentes ervas aromáticas aquando da secagem através de ar quente com temperaturas entre 40 a 100°C, tendo-se verificado perdas a partir dos 50°C, com a exceção do tomilho que apenas apresentou uma diminuição dos compostos a partir dos 70°C ("Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition," 2003). Assim, de acordo com diferentes autores, é recomendado que o intervalo de temperatura se encontre entre os 40° a 50°C para uma ótima retenção de óleos essenciais (Arabhosseini, Huisman, van Boxtel, & Muller, 2007; Ebadi, Azizi, Sefidkon, & Ahmadi, 2015; Ghasemi Pirbalouti, Mahdad, & Craker, 2013; Shahhoseini, Ghorbani, Karimi, Estaji, & Moghaddam, 2013), sendo que a humidade final do produto não deve ser superior a 10% (Proença da Cunha, Silva, & Roque, 2006). É importante referir que, apesar do método de secagem trazer inúmeras vantagens para as ervas aromáticas, existem também inconvenientes, nomeadamente no que se refere à cor das ervas, ao aroma e à possível perda de compostos voláteis (Baritoux, Richard, Touche, & Derbesy, 1992). Por fim, ficou demonstrado que diferentes ervas apresentam diferentes tempos de secagem (Kaya & Aydın, 2009), facto que deve ser tido em conta aquando do processamento das ervas a nível industrial de modo a preservar o seu aroma e sabor.

Depois de secas, as ervas são peneiradas de forma a certificar que estas sejam de maior qualidade, excluindo assim matéria estranha, pó e até caules (dependendo do tipo de peneiração pretendida) (FAO & UNIDO, 2005). Esta etapa é especialmente importante quando se pretende lançar um produto de elevada qualidade no mercado e conquistar o consumidor, uma vez que a aceitabilidade do produto é influenciada, também, pela presença de caules e pó no produto final.

Quando o objetivo é desenvolver misturas de ervas aromáticas é necessário ter em consideração a granulometria pretendida para que as ervas constituintes do produto final originem uma mistura uniforme. Neste sentido é frequente o processamento das ervas aromáticas através da moagem com crivos para obtenção de um tamanho específico. A moagem permite que exista uniformidade entre as diferentes ervas numa mistura, reduz o volume da mesma (Matthews & Rural, 2011), facilita a sua adição aos alimentos e auxilia na transmissão de sabores e aromas (FAO & UNIDO, 2005). Contudo, as ervas moídas tornam-se mais suscetíveis a alterações de cor, sabor e aroma (Matthews & Rural, 2011), uma vez que a superfície exposta aumenta e, conseqüentemente, aumentam as perdas de compostos voláteis e ocorrem fenómenos de oxidação (Proença da Cunha et al., 2006). Assim, apesar de esta etapa ser essencial para a formulação de misturas, as ervas aromáticas secas não devem ser moídas com muita antecedência antes do *stock* terminar de modo a não perderem a sua qualidade e os aromas das ervas mais dominantes não se sobreporem às restantes.

Relativamente à granulometria ideal para os constituintes das misturas de ervas aromáticas, atualmente não existem indicações muito claras na bibliografia, pelo que outros métodos terão de ser utilizados para validar esta componente, como será mencionado posteriormente neste trabalho.

O armazenamento das ervas aromáticas, que pode ocorrer antes e/ou depois da moagem, é um dos pontos-chave que influencia a qualidade do produto final, sendo necessário ter em conta três fatores essenciais para que haja conservação do produto processado: a luz, a temperatura e a humidade do ambiente em que serão armazenadas as ervas (Proença da Cunha et al., 2006). A exposição solar provoca uma alteração rápida da cor das ervas aromáticas, enquanto os raios ultravioletas podem ser catalisadores de alterações dos seus constituintes (Proença da Cunha et al., 2006). Em segundo lugar, a temperatura também pode levar a perdas dos compostos voláteis, sendo estas tanto mais rápidas e significativas quanto maior for a temperatura a que estiverem expostas as ervas secas, recomendando-se assim que estas não sejam conservadas em locais com temperaturas superiores a 20 °C (Proença da Cunha et al., 2006). Em terceiro lugar, a humidade potencia a atividade enzimática e a probabilidade de se desenvolverem fungos, leveduras e outros microrganismos, sendo aconselhada a conservação em ambientes com teores de humidade relativa entre 40 a 60% (Proença da Cunha et al., 2006), podendo ser necessário recorrer a desumidificadores (FAO & UNIDO, 2005). Logicamente nesta etapa devem também ser cumpridos os requisitos exigidos para esta gama de produtos no que se refere à segurança alimentar, como o controlo de pragas e a ventilação controlada (FAO & UNIDO, 2005). Por fim, é importante ter em conta que habitualmente à medida que aumenta o período de armazenamento pós-colheita diminuem os compostos das ervas aromáticas (Letchamo, 1993).

Finalmente, para a colocação do produto no mercado é necessário proceder ao embalamento do mesmo, que pode ser realizado de forma manual ou mecanizada (Parker, 2004). A seleção da embalagem adequada é importante para a conservação do produto, nomeadamente a nível da manutenção dos níveis de humidade e da qualidade das ervas (Matthews & Rural, 2011). Na eventualidade de incorreto embalamento ou utilização de uma embalagem inadequada, os níveis de humidade poderão aumentar levando ao crescimento de microrganismos e deterioração do produto embalado (Matthews & Rural, 2011). Atualmente estão disponíveis no mercado diversas embalagens, entre elas embalagens de vidro, polietileno, papel/cartão e folha de alumínio (FAO & UNIDO, 2005), sendo que o acondicionamento destes materiais é variável: enquanto o vidro é impermeável, os restantes materiais permitem trocas gasosas entre o interior da embalagem e o exterior (Proença da

Cunha et al., 2006). As embalagens devem ser escolhidas de acordo com o tempo de vida útil do produto a embalar e o tempo que irão passar na prateleira (International Trade Centre, 2012). Segundo a bibliografia, um bom tipo de embalagem para as ervas aromáticas são as bolsas de folha de alumínio, contudo estas têm um custo elevado e como tal são menos utilizadas pela indústria (Proença da Cunha et al., 2006). As latas de alumínio são também utilizadas para este tipo de produto pelo fator decorativo, com um misto de tradicional e contemporâneo (International Trade Centre, 2012).

Entre os diferentes tipos de embalagem disponíveis, umas permitem a visualização do conteúdo e outras não. A cor das ervas aromáticas é o parâmetro mais importante para a apreciação visual do consumidor (Arabhosseini et al., 2007), influenciando a sua decisão de compra. Assim é necessário considerar qual é a prioridade da empresa que está a lançar o produto, se é tentar cativar a atenção do consumidor ao dar a possibilidade de ver o conteúdo do produto embalado ou prevenir a deterioração das ervas aromáticas aquando exposição à luz excluindo essa possibilidade.

Relativamente ao prazo de validade das ervas processadas, este é determinado de acordo com os parâmetros que induzem alterações nas mesmas, sendo que de um modo geral pode variar entre 1 ano e meio e 3 anos. Contudo, deve existir uma monitorização contínua dado que o modo de conservação afeta o prazo de validade (Proença da Cunha et al., 2006).

Um estudo procurou testar o efeito da secagem e posterior embalamento no óleo essencial de manjeriço seco a 45 °C e imediatamente embalado em bolsas de polietileno e alumínio (posteriormente armazenadas a 4 °C), tendo verificado que as amostras sofreram uma perda progressiva da quantidade total de óleo essencial ao longo dos meses de armazenamento, com uma perda de 19% após 3 meses de armazenamento e de 66% após 7 meses (Baritoux et al., 1992). Os mesmos autores atribuíram esta perda no óleo essencial à evaporação que ocorre durante o período de armazenamento (Baritoux et al., 1992). Outros autores realizaram um estudo semelhante recorrendo ao estragão, que, após seco a diferentes temperaturas, foi embalado em frascos de vidro herméticos, sendo esses frascos colocados numa caixa (para proteção da luz) num frigorífico a 5 °C, verificando que a cor das folhas de estragão secas e o conteúdo em óleo essencial sofre alterações durante o período de armazenamento (Arabhosseini et al., 2007). Contudo, após secagem a 45°C a cor mantém-se relativamente constante e aceitável ao longo dos 120 dias testados (ao contrário da secagem a temperaturas superiores) e a quantidade de óleo essencial, apesar de reduzida relativamente ao estragão fresco, mantém-se também relativamente constante ao longo dos 120 dias (Arabhosseini et al., 2007). Sabendo que a temperatura de secagem e a duração do processo

vão influenciar as alterações da cor e da quantidade de óleo essencial durante o armazenamento do produto embalado (Arabhosseini et al., 2007), torna-se essencial ponderar a necessidade de controlar a temperatura não só na etapa de armazenamento das plantas a granel mas também após o embalamento das mesmas e o tipo de embalagem a utilizar, com a finalidade de potenciar a maior retenção de compostos e minimizar alterações da cor.

Para além de a embalagem ser de extrema importância para a conservação da qualidade do produto, esta também transmite muita informação ao consumidor através do rótulo (International Trade Centre, 2012). Para uma correta rotulagem é necessário cumprir os requisitos exigidos a esta gama de produto, nomeadamente no que diz respeito à legislação em vigor, o Regulamento (UE) nº 1169/2011 de 25 de outubro. Para além disso, no caso de serem ervas cultivadas em modo de produção biológico é necessário analisar legislação específica e utilizar o respetivo logotipo para assegurar a confiança do consumidor (International Trade Centre, 2012). Por último, o rótulo contém informação que permite uma correta rastreabilidade do produto, essencial para que se possa assegurar a proveniência do produto caso este esteja em condições inadequadas.

Através da bibliografia analisada é possível verificar que existe oportunidade de alteração da qualidade do produto nas diferentes etapas de processamento, sendo assim necessário monitorizar todas as etapas e tomar as devidas precauções.

1.5 Análise sensorial

Através das etapas descritas anteriormente é possível garantir matérias-primas e um produto final de qualidade. Contudo, desenvolver misturas de ervas aromáticas exige mais do que a garantia de que as ervas aromáticas são de qualidade: após conhecer as ervas individualmente é necessário saber quais as ervas aromáticas passíveis de utilizar em cada mistura e perceber se as combinações consideradas resultam numa mistura equilibrada, indo ao encontro das preferências do consumidor.

Atualmente a indústria alimentar utiliza diferentes técnicas de análise sensorial que demonstram ser essenciais para o desenvolvimento de novos produtos, nomeadamente na avaliação da aceitabilidade do aroma e sabor dos bens alimentares por parte do consumidor (Civille & Oftedal, 2012).

Como vimos, as ervas aromáticas a utilizar devem ser escolhidas com precaução tendo em conta os alimentos a que vão ser adicionados, de modo a que se complementem em vez de criarem um contraste de sabores (Ghawi et al., 2014). Neste sentido é importante consultar especialistas na área de modo a que se possa desenvolver um produto que vá ao encontro das

expectativas do consumidor. Os *chefs* de cozinha podem ser os especialistas indicados nesta área, uma vez que são conhecedores das matérias-primas e podem descrever a sua experiência e fornecer informação relativamente à função dos produtos e potencial utilização, através de técnicas de análise sensorial qualitativas (Civille & Oftedal, 2012).

As entrevistas individuais, ou entrevistas em profundidade, são um teste qualitativo apropriado para situações em que o investigador pretende explorar ao máximo a opinião de cada indivíduo em específico (Meilgaard, Civille, & Carr, 2007a) e que podem servir como forma inicial de recolha de dados e perceções (Morgan, 1997). Neste método o investigador pode elaborar um guião, que deve ser o mesmo para todos os indivíduos entrevistados, adaptando-o no entanto às respostas fornecidas, de modo a obter respostas mais detalhadas sobre as opiniões e experiências do indivíduo (Morgan, 1997). Este método permite que um indivíduo utilize o produto a ser testado durante a entrevista, sendo crucial tirar notas e ir discutindo com o inquirido, criando-se assim um laço entre o investigador e o inquirido, o que leva a que o segundo vá aprofundando as suas opiniões à medida que a entrevista decorre (Meilgaard et al., 2007a; Morgan, 1997). Para além disso, pode ser questionada a forma como o indivíduo utiliza o produto a ser testado, tendo já em estudos anteriores levado a descobertas completamente distintas das que a empresa a investigar estava à espera (Meilgaard et al., 2007a). Este método também permite fornecer informação sobre as necessidades subjacentes do consumidor podendo levar à inovação de novos produtos (Meilgaard et al., 2007a).

Habitualmente, o método é utilizado com um número reduzido de indivíduos; contudo o princípio para saber se foi entrevistado um número suficiente de indivíduos é começar a obter informação semelhante por parte dos mesmos (Boyce & Neale, 2006). Como qualquer método, este apresenta vantagens e limitações, assim, apesar de ser útil para obter informação detalhada sobre as opiniões e comportamentos de certas pessoas, as entrevistas individuais podem ser morosas, introduzir viés (dado o número reduzido de participantes) e requerer experiência por parte do entrevistador, além de não permitirem generalizar os resultados (Boyce & Neale, 2006).

Durante o desenvolvimento do produto é importante ter em conta a opinião dos consumidores, que tem sido reconhecida como o impulsionador do sucesso num produto. Por esta razão, tem-se vindo a dar uma crescente importância à análise sensorial junto dos consumidores (Moskowitz, Beckley, & Resurreccion, 2012b). Assim, podem ser realizadas provas com painéis de consumidores com intuito de averiguar a aceitabilidade do produto em teste (Meilgaard et al., 2007a). Realizar testes quantitativos com consumidores requer um elevado número de participantes devido à variabilidade individual, sendo que estudos

sugerem um mínimo de 50 (Meilgaard et al., 2007a; Moskowitz, Beckley, & Resurreccion, 2012d) a 75 (Civille & Oftedal, 2012) pessoas, podendo atingir as centenas consoante o objetivo do estudo. A robustez dos dados depende do número de indivíduos da amostra, contudo a viabilidade económica de realizar estudos com amostras muito numerosas é reduzida, tornando-se necessário chegar a um consenso, pelo que estudos sobre o tamanho amostral sugerem que à medida que esta vai atingindo os 30 ou mais indivíduos, os resultados estabilizam (Moskowitz, Beckley, & Resurreccion, 2012c).

Estes testes de análise sensorial devem ser conduzidos com consumidores que representem a população a quem se destina o produto em desenvolvimento (Meilgaard et al., 2007a). Contudo produtos que são habitualmente consumidos por toda a população podem ser testados com a população geral sem restrições relativamente à idade, género ou marca utilizada (Civille & Oftedal, 2012). Por outro lado, quando se trata de produtos de nicho, pode ser importante recrutar consumidores individualmente (Civille & Oftedal, 2012). De modo a reunir consumidores que representem o grupo-alvo definido, algumas empresas recorrem a bases de dados de participantes ou fazem recrutamento em locais centrais, como por exemplo um centro comercial (Meilgaard et al., 2007a). Desta forma é possível testar o produto com consumidores do mesmo ou potenciais consumidores, apesar dos custos acrescidos do recrutamento (Meilgaard et al., 2007a). Neste tipo de testes não é indicado ter indivíduos treinados no grupo de consumidores (Meilgaard et al., 2007a).

A realização de testes com consumidores pode realizar-se em diferentes locais, nomeadamente em laboratórios de análise sensorial, num local central, em laboratórios móveis ou em casa dos mesmos, sendo assim necessário em primeiro lugar definir o local onde se pretende realizar o estudo (Moskowitz et al., 2012d). Os testes em laboratórios de análise sensorial são os mais utilizados por equipas de Investigação & Desenvolvimento (I&D) quando o objetivo é avaliar a aceitabilidade a determinado produto, sendo alguns laboratórios especialmente construídos com uma cozinha adjacente totalmente equipada, de modo a controlar a preparação do produto, temperatura do mesmo, preparação das porções a servir e preparação dos tabuleiros (Moskowitz et al., 2012d). Também os diferentes locais apresentam vantagens e desvantagens. O laboratório de análise sensorial apresenta as seguintes vantagens: ser conveniente para os investigadores, ter interesse para uma empresa que desenvolva um produto devido à acessibilidade do laboratório aos funcionários da mesma, possibilidade destes serem recrutados no momento e o laboratório permitir um maior controlo sobre a preparação das amostras e as condições de teste, especialmente quando existe uma cozinha adjacente. Por outro lado, apresenta as seguintes limitações: ser menos

conveniente para provadores que não pertençam à empresa/instituição onde se localiza; dever ser restringida a participação dos funcionários envolvidos no desenvolvimento do produto; a cabine de prova ser muito diferente do ambiente real de consumo e por último o consumidor ser exposto ao produto por um curto período de tempo (Moskowitz et al., 2012d). O local de realização das provas é um dos fatores que influencia os resultados obtidos, sendo necessário que este esteja desenhado de modo a minimizar vieses provenientes de fatores externos ao produto a ser testado, devendo ser possível controlar os seguintes fatores: a iluminação, a temperatura da sala, o ruído e os odores (Meilgaard, Civille, & Carr, 2007b).

Relativamente ao questionário de teste, este deve ser desenhado de forma a que se atinja o objetivo do estudo com o mínimo de questões possíveis, de modo a que os consumidores não tenham de despende muito tempo para realizar as provas (Meilgaard et al., 2007a). Para além disso, as questões devem ser claras e, em cada secção do questionário, deve ser usado o mesmo tipo de questões, seja de preferência, hedónica, ou outra, sendo que cada secção deve seguir o mesmo padrão (Meilgaard et al., 2007a). Relativamente às escalas das respostas, para que exista consistência e não existam respostas incorretas, as escalas devem ser desenhadas de forma a estarem sempre na mesma direção, por exemplo do mais pequeno para o maior, do mais negativo para o mais positivo ou do menor grau de concordância para o maior (Meilgaard et al., 2007a). Deste modo o provador não tem de se adaptar a cada questão e concentrando-se apenas na avaliação do produto em teste (Moskowitz et al., 2012d).

Habitualmente, quando se pretende realizar um estudo com consumidores, são utilizados dois tipos de testes: testes de preferência e testes de aceitabilidade (Moskowitz et al., 2012d), sendo frequente o recurso a questões fechadas com escalas hedónicas (Civille & Oftedal, 2012). Os testes de preferência têm como objetivo levar o provador a escolher um dos produtos apresentados em detrimento de outro(s), de acordo com o critério imposto pelo investigador (Moskowitz et al., 2012d). Este tipo de teste é indicado para provadores não treinados, sendo assim um teste útil para estudos com consumidores, em que o investigador pode ou não forçar a escolha por parte do provador, sendo aconselhado que se inclua uma opção de “sem preferência”, ou equivalente (Moskowitz et al., 2012d). Contudo a existência desta opção pode levar a uma diminuição do número total de consumidores a afirmar a sua preferência, devendo assim ser inserida apenas quando o painel de provadores possuir uma grande dimensão (por exemplo superior a 100 indivíduos) (Moskowitz et al., 2012d). Este teste é fácil de realizar por parte do consumidor, contudo fornece menos informação do que uma escala de classificação uma vez que não fornece uma medida direta da magnitude de preferência (Moskowitz et al., 2012d).

Ao contrário dos testes de preferência, os testes de aceitabilidade avaliam a aceitabilidade do consumidor ao produto através da atribuição de números ou palavras de uma escala, consoante a sua apreciação, podendo medir-se assim a magnitude de aceitabilidade global ou de um atributo específico consoante a intenção do estudo (Moskowitz et al., 2012d). A escolha do tipo de escala a utilizar é particularmente importante, devendo ser escolhida tendo em conta a informação que se pretende obter, os produtos a serem testados e o painel que irá realizar a prova ("ISO 4121:2003 Sensory Analysis - Guidelines for the use quantitative response scales,"). De acordo com a norma ISO 4121:2003, existem diferentes tipos de escalas que podem ser utilizadas em métodos de análise quantitativa, nomeadamente escalas lineares, que possuem caráter contínuo, ou escalas categóricas, que são discretas. As escalas lineares podem ser utilizadas para avaliar um atributo, tendo habitualmente 15 cm de comprimento e legenda em cada valor extremo (Meilgaard, Civille, & Carr, 2007c). Para além disso, estas podem ser unipolares, com o ponto neutro, ou zero, no extremo esquerdo da escala ou bipolares, com o ponto neutro, ou zero, situado no centro da escala. Normalmente são utilizadas escalas unipolares (Meilgaard et al., 2007c), contudo as escalas bipolares são utilizadas quando a intensidade de um atributo pode, a partir de um ponto central neutro, variar para as duas direções ("ISO 4121:2003 Sensory Analysis - Guidelines for the use quantitative response scales,"). Este tipo de escala permite que os provadores consigam expressar pequenas diferenças na sua opinião, contudo para os mesmos pode tornar-se mais difícil responder a este tipo de questões comparativamente a questões categóricas ("ISO 4121:2003 Sensory Analysis - Guidelines for the use quantitative response scales,"). Um tipo de escala categórica é a escala hedónica de 9 pontos, utilizada frequentemente quando se pretende avaliar aceitabilidade do produto em teste. Nesta escala o consumidor avalia o grau em que gosta ou desgosta do produto, ou atributo, em teste (Moskowitz, Muñoz, & Gacula, 2003). Os consumidores, enquanto provadores não treinados, consideram uma escala de 9 pontos mais fácil de utilizar do que uma escala linear ("ISO 4121:2003 Sensory Analysis - Guidelines for the use quantitative response scales,"). Este tipo de escala é vista por empresas como medida chave para quantificar a performance de um produto (Moskowitz et al., 2012c).

Apesar de habitualmente serem utilizadas escalas hedónicas de 9 pontos, existem escalas hedónicas com menos categorias, nomeadamente as de 5 e as de 7 pontos (Moskowitz et al., 2003). Contudo tem-se observado que quanto menor o número de categorias, maior o *end effect*, o que provoca uma diminuição da capacidade discriminatória da escala, sendo que a escala de 9 pontos é considerada mais discriminadora do que escalas de 5 ou 7 pontos ("ISO 4121:2003 Sensory Analysis - Guidelines for the use quantitative response scales,").

É também recomendado que após questões de preferência e/ou aceitabilidade se coloque uma questão aberta para que a pessoa tenha oportunidade de justificar a sua resposta (Meilgaard et al., 2007a).

Para além da aceitabilidade e da preferência, pode ainda ser avaliada a intenção de compra do produto a ser testado. A intenção de compra é habitualmente avaliada com recurso a uma escala de 5 pontos que vai desde “de certeza que não compraria” a “de certeza que compraria”, implicando que o consumidor exprima uma decisão/comportamento relativamente ao produto (Moskowitz et al., 2003).

Relativamente ao número de amostras a apresentar, dependendo do tipo de teste e natureza do produto, pode apenas ser avaliado um número limitado de amostras em cada sessão de prova, devido à fadiga sensorial e aos efeitos de adaptação ("ISO 6658:2005 Sensory Analysis - Methodology - General Guidance,"). Apesar de estes efeitos poderem ser atenuados através do consumo de água e existência de um tempo de pausa entre a avaliação de cada amostra ("ISO 6658:2005 Sensory Analysis - Methodology - General Guidance,"), está descrito que testar entre 2 a 4 amostras não causa fadiga ao provador, sendo assim considerado um número razoável de amostras a avaliar (Choi, 2013).

Por fim, algumas considerações devem ser tidas em conta quando se estão a realizar provas de análise sensorial com consumidores, nomeadamente: é aconselhável que a avaliação do produto seja realizada à hora do dia em que ele é habitualmente consumido; é necessário ter alguns cuidados na apresentação das amostras aos provadores, especialmente no que se refere à sua temperatura, ao empratamento das mesmas (tendo o cuidado de não utilizar objetos que possam influenciar os participantes) e à codificação (Choi, 2013).

Concluindo, cada vez mais se realizam testes de análise sensorial junto de consumidores, verificando-se importantes para assegurar que o produto é apreciado e que vai ao encontro às expectativas do consumidor (Meilgaard et al., 2007a). Assim, métodos quantitativos, como o descrito anteriormente, são muitas vezes utilizados na fase final de desenvolvimento do produto (Civille & Oftedal, 2012).

Desta forma é possível conciliar as duas metodologias e utilizá-las para lançar a mistura mais adequada ao segmento a que se destina.

1.6 Análise química

As ervas aromáticas fornecem proteínas, fibras, vitaminas (nomeadamente vitamina A, C e vitaminas do complexo B) e minerais (como o cálcio, ferro, fósforo, potássio e sódio) (Costa et al., 2015; Peter & Shylaja, 2012a). Para além dos compostos nutricionais, as ervas

aromáticas possuem fitoquímicos, compostos bioativos que atuam nomeadamente como antioxidantes naturais (Embuscado, 2015), e ainda compostos voláteis responsáveis pelo seu aroma (Lopes et al., 2015).

A análise dos compostos voláteis presentes nas misturas desenvolvidas pode trazer conhecimento a nível dos aromas transmitidos pelas ervas aromáticas que constituem a mistura. Esta análise é habitualmente realizada por cromatografia em fase gasosa, que permite identificar os compostos voláteis presentes numa mistura através da separação dos compostos com base nas diferentes intensidades de interação dos compostos com a fase estacionária.

As diferentes ervas apresentam diferentes compostos aromáticos responsáveis pelo seu aroma e sabor característico. A tabela 1.1 apresenta os compostos aromáticos predominantes, descritos na literatura, em cada uma das dez ervas utilizadas nas diversas fases deste trabalho.

1.7 Objetivos

As ervas aromáticas cada vez mais têm um papel na vida dos consumidores portugueses, sendo que as misturas de condimentos prontas para utilização vão ao encontro das necessidades do dia-a-dia que exigem rapidez de preparação aliada ao sabor e à novidade.

Assim, o objetivo geral deste trabalho consistiu no desenvolvimento de quatro misturas de ervas aromáticas destinadas a quatro tipos de alimentos (carnes de aves, carnes vermelhas, peixe e saladas/vegetais), com a finalidade de serem comercializadas enquanto misturas de condimentos para a culinária.

Como objetivos específicos deste trabalho foram estabelecidos os seguintes:

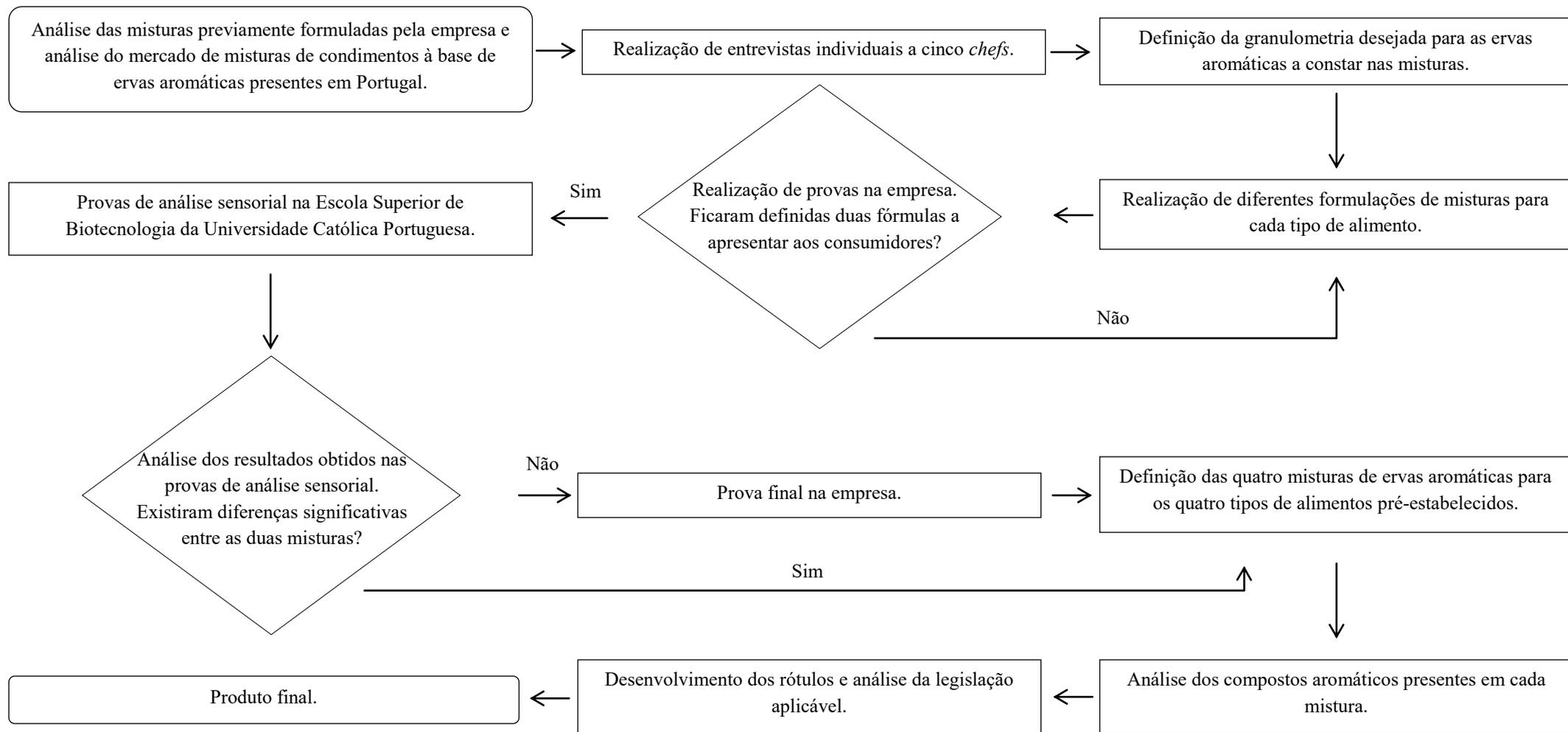
- Analisar o mercado de misturas de condimentos à base de ervas aromáticas presente em Portugal;
- Analisar os desafios tecnológicos encontrados durante a formulação de misturas de ervas aromáticas;
- Analisar a aceitabilidade da utilização de ervas aromáticas na culinária por parte dos consumidores;
- Enquadrar o produto na legislação em vigor.

No seguimento do desenvolvimento das misturas de ervas aromáticas, pretendeu-se também analisar os compostos aromáticos presentes nas ervas aromáticas utilizadas, isoladamente e em mistura.

Tabela 1.1 - compostos aromáticos mais presentes em cada uma das dez ervas que foram utilizadas nas diversas fases deste trabalho.

Ervas aromáticas	Componentes mais presentes (responsáveis pelo aroma e sabor)	Bibliografia
Alecrim <i>(Rosmarinus officinalis)</i>	Cânfora, 1,8-cineol e borneol	(Tajkarimi et al., 2010)
	Cineol, borneol, linalol, eucaliptol, cânfora, acetato de bomilo, α -pineno, cânfeno, sabineno, felandreno, α -terpineno	(Peter & Shylaja, 2012a)
	α -pineno, cânfora, eucaliptol	(Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007)
Cebolinho <i>(Allium schoenoprasum)</i>	Dipropildissulfido, metil-pentildissulfido, metil-2-propenil trissulfido, pentil hidrodissulfido, trans-3,5-dietil-1,2,4-tritriolano, cis-3,5-dietil-1,2,4-tritriolano, metil palmitato	(Hashimoto, Miyazawa, & Kameoka, 1983)
	2-metil-2-butenal, 2-metil-2-pentenal, metil-propildissulfido, dipropildissulfido,	(Chen, 2012)
Estragão <i>(Artemisia dracunculus)</i>	Estragol, E- β -ocimene, metileugenol	(Arabhosseini et al., 2007)
	Estragol, L-pinitol, α -benzopireno, eugenol	(Peter & Shylaja, 2012a)
	Elemicina, sabineno, E-asarona, metileugenol, (Z)-anetol, (Z)- β -ocimeno, (E)- β -ocimeno, limoneno, metileugenol	(Pripdeevch & Wongpomchai, 2012)
Orégãos <i>(Origanum vulgare)</i>	Timol, carvacrol, α -pineno, cineol, acetato de linalilo, linalol, dipenteno, <i>p</i> -cimeno e β -cariofileno	(Peter & Shylaja, 2012a)
	Timol, carvacrol, β -bisaboleno, cariofileno, <i>p</i> -cimeno, borneol, linalol, acetato de linalilo, α -pineno, β -pineno, α -terpineno	(Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007)
Salsa <i>(Petroselinum crispum)</i>	Apiol, miristicina, α -pineno	(Peter & Shylaja, 2012a)
	Apiol, miristicina, 1-alil-2,3,4,5-tetra-metoxibenzeno (depende da variedade), α -pineno, β -pineno, outros monoterpênos e sesquiterpênos	(Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007)
Salva <i>(Salvia officinalis)</i>	Tujona, 1,8-cineol, borneol, cânfora	(Tajkarimi et al., 2010)
	Tujona, borneol, cineol, éster de bomilo, α -pineno, salvena, D-cânfora, felandreno, ocimeno	(Peter & Shylaja, 2012a)
	Monoterpenos (α -tujona, β -tujona, cânfora, borneol, cineol) e sesquiterpênos;	(Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007)
Segurelha <i>(Satureja montana)</i>	Timol, <i>p</i> -cimeno, γ -terpineno, carvacrol, éster metílico de carvacrol, éster metílico de timol, borneol, linalol, geraniol, β -cariofileno, α -terpineno	(Mastelic & Jerkovic, 2003)
	Carvacrol, timol, <i>p</i> -cimeno, γ -terpineno	(Milos, Radonic, Bezic, & Dunkic, 2001)
	Carvacrol, <i>p</i> -cimeno, timol, γ -terpineno, α -pineno, β -pineno, limoneno, borneol, α -terpineol	(Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007)
Tomilho Bela-luz <i>(Thymus mastichina)</i>	Linalol, elemol, T-cadinol, γ -terpineno, cânfora, δ -terpineol+borneol, <i>p</i> -cimeno, (E)- β -ocimeno, γ -cadineno, 1,8-cineol	(Miguel et al., 2004)
	1,8-cineol, linalol, α -terpineol, β -pineno, α -pineno, borneol, sabineno, δ -terpineol, α -pineno, cânfeno, mirceno, limoneno	(Salgueiro et al., 1997)
	1,8-cineol e linalol (em maiores quantidades - inversamente diferente para diferentes zonas do país); variações também para cânfora, borneol, terpineno-4-ol e α -pineno	Thymus mastichina - different regions Portugal 2004
Tomilho-limão <i>(Thymus citriodorus)</i>	Geraniol, carvacrol, granial, neral, <i>p</i> -cimeno, γ -terpineno, 1,8-cineol, acetato de geraniol, nerol, borneol, óxido de cis-linalol	(Horváth, Szabó, Héthelyi, & Lemberkovics, 2006)
	Geraniol, geraniol, neral, nerol, borneol, 3-octanona, éster metílico de timol, 3-octanol	(Omidbaigi, Sefidkon, & Hejazi, 2005)
Tomilho-vulgar <i>(Thymus vulgaris)</i>	Timol, carvacrol, linalol, L-borneol, geraniol, álcool amílico, β -pineno, cânfeno, <i>p</i> -cimeno, cariofileno 1,8-cineol	(Peter & Shylaja, 2012a)
	Timol, <i>p</i> -cimeno, γ -terpineno, carvacrol, borneol, cânfora, limoneno, mirceno, β -pineno, hidrato de trans-sabineno, α -terpineol, terpineno-4-ol	(Stahl-Biskup & Venskutonis, 2012)
	Timol, carvacrol, geraniol, terpineol, linalol e monoterpênos oxigenados	(Proença da Cunha, Ribeiro, et al., 2007)

1.8 Planificação do trabalho experimental



Fluxograma 1.1 - Etapas de desenvolvimento das diferentes misturas de ervas aromáticas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento das misturas de condimentos à base de ervas aromáticas para os diferentes tipos de alimentos englobou várias etapas, desde a análise de mercado até à comercialização do produto final.

2.1 Análise de mercado

A primeira etapa da formulação de misturas de ervas aromáticas consistiu numa análise das misturas de condimentos à base de ervas aromáticas existentes no mercado português. De modo a recolher os produtos disponíveis no mercado foram visitadas diversas superfícies comerciais, as suas respetivas lojas *online* (Continente Online; Jumbo Online) e os sites das marcas que possuem estes produtos (Arboreto; Ervital; Espiga; Hands on Earth; Margão). Em primeira análise foram recolhidas todas as misturas disponíveis que possuem ervas aromáticas na sua constituição e, posteriormente, foram analisadas as misturas cuja utilização se destina aos quatro tipos de alimentos-alvo das misturas a desenvolver (carnes vermelhas, carnes de aves, peixe e saladas/vegetais). As misturas foram também analisadas quanto ao seu modo de cultivo, especificamente se são ou não cultivadas em modo de produção biológico.

Para além disso, foram analisadas as misturas de ervas previamente formuladas pela empresa através da incorporação das mesmas em pratos com os diferentes tipos de alimentos. Esta análise foi realizada em ambiente de domicílio utilizando como alimentos bife de frango grelhado, bife de vaca, lombo de pescada e salada de alface e tomate. As misturas foram preparadas com recurso a uma liquidificadora blendtec[®], com o objetivo de uniformizar a granulometria das diferentes ervas utilizadas em cada mistura.

2.2 Matéria-prima

As ervas aromáticas utilizadas durante o desenvolvimento das misturas de condimentos foram produzidas pelo Cantinho das Aromáticas (Vila Nova de Gaia, Portugal), em modo de produção biológico e secas num secador industrial após a sua colheita, à temperatura máxima de 50 °C. Após secagem, as ervas sofrem uma moagem grosseira e posterior peneiração com o objetivo de separar as folhas dos caules, resultando na matéria-prima a comercializar. As ervas aromáticas utilizadas nas diferentes etapas descritas neste trabalho resultaram da colheita de 2015.

2.3 Granulometria e moagem

Para a uniformização da granulometria das diferentes ervas a constituir a mistura é necessário submeter as ervas a um processo de moagem.

Dada a reduzida quantidade de informação disponível na literatura relativamente à granulometria ideal para as ervas aromáticas a constituir misturas de condimentos, a granulometria pretendida foi estabelecida através de métodos observacionais, tendo em conta outras misturas existentes no mercado, e recorrendo a especialistas na área da gastronomia, através dos métodos explicados em seguida.

Relativamente à moagem, foram testados diferentes equipamentos com o objetivo de definir qual o equipamento que produzia resultados mais semelhantes aos pretendidos: maior rendimento, menor desperdício e maior uniformidade das ervas aromáticas. Assim, foram testados os seguintes equipamentos: liquidificadora blendtec® (Figura 2.1), moinho de café KRUPS GVX 2.42 (Figura 2.2), moinho de malte manual (Figura 2.3), moinho industrial sem adaptação do crivo (Figura 2.4) e moinho de café semi-industrial (Figura 2.5).



Figura 2.1 – Liquidificadora blendtec®
Fonte: Site da Blendtec.



Figura 2.2 – Moinho de café KRUPS GVX 2.42
Fonte: Site da Krups.



Figura 2.3 – Moinho de malte manual
Fonte: Site da Oficina da Cerveja.



Figura 2.4 – Moinho industrial sem adaptação do crivo
Fonte: Elaborada pela autora.



Figura 2.5 – Moinho de café semi-industrial
Fonte: Elaborada pela autora.

2.4 Formulação das misturas

Para a formulação das diferentes misturas de ervas aromáticas foi feita uma revisão de livros técnicos de modo a obter conhecimento relativamente às combinações de ervas aromáticas sugeridas.

Posteriormente foram convidados cinco *chefs* com o objetivo de serem realizadas entrevistas individuais a cada um, sendo eles a *chef* Cristina Manso Preto (*Restaurante Pena*, Amarante e “A Praça”, RTP1), o *chef* Hélio Loureiro (*Porto Palácio Hotel*, Porto e Seleção Portuguesa de Futebol), o *chef* Hernâni Ermida (“Você na TV”, TVI e Lidl Portugal), o *chef* Luís Francisco (*Segredos e Cozinha – escola de gastronomia*, Vila Nova de Gaia) e o *chef* Nuno Maia (*Bisturi*, Porto e *Casa do Carmo*, Porto). As entrevistas foram realizadas no Cantinho das Aromáticas nos dias 21, 22 e 26 de outubro e 3 de novembro, consoante a disponibilidade dos *chefs*, com duração entre 1 hora e 30 minutos e 2 horas. O objetivo das entrevistas era adquirir conhecimento relativamente à utilização de ervas aromáticas na culinária através da experiência gastronómica de cada *chef*, enquanto especialista na área e conhecedor das combinações que podem ser mais apreciadas pelo consumidor. Previamente à realização das provas foi elaborado um guião de entrevista (Apêndice B), que sofreu alterações após as duas primeiras entrevistas (Apêndice C). Assim, foi preparada uma mesa com as 19 ervas aromáticas disponíveis na gama de condimentos: alecrim, aneto, cebolinho, coentros, erva-peixeira, estragão, funcho, lima-kaffir, malaguetas, manjerição, manjerona, orégãos, poejo, salsa, salva, segurelha, tomilho bela-luz, tomilho-limão e tomilho-vulgar (Figura 2.6 e Figura 2.7). As amostras de ervas aromáticas apresentadas aos *chefs* foram moídas com recurso à liquidificadora blendtec®.



Figura 2.6 – Disposição das ervas aromáticas na mesa na entrevista com o primeiro *chef*.



Figura 2.7 – Disposição das ervas aromáticas no balcão nas entrevistas subsequentes.

Juntamente com as ervas aromáticas foram apresentados quatro alimentos representativos das diferentes categorias: peito de frango cozido, *carpaccio*, lombos de pescada cozida e tomate fresco (Figura 2.8 e Figura 2.9). Os alimentos não foram temperados previamente, à exceção do peito de frango e dos lombos de pescada que foram cozidos com uma colher de café de sal grosso.



Figura 2.8 – Disposição das ervas aromáticas e dos diferentes alimentos na mesa na entrevista com o primeiro *chef*.



Figura 2.9 – Disposição das ervas aromáticas e dos diferentes alimentos no balcão nas entrevistas subsequentes.

Antes de dar início a cada entrevista, eram explicados os objetivos da mesma, assim como do projeto de investigação a ser realizado, e a duração expectável da mesma.

Durante a entrevista foi pedido aos *chefs* que utilizassem as ervas aromáticas ao seu dispor para temperar os diferentes alimentos, criando assim uma mistura (ou várias) para cada tipo de alimento. Para tal foram também disponibilizados azeite e sal fino. Como limpa palato entre os diferentes tipos de alimentos foram utilizadas tostas finas, pão de baguete e água.

Inicialmente foi também pedido aos *chefs* que, tendo em conta a sua experiência profissional, indicassem a utilização dada a cada uma das ervas apresentadas.

A entrevista foi conduzida utilizando o guião como base e as respostas foram recolhidas ao longo da mesma sob a forma de anotações escritas, à exceção da última entrevista em que foi utilizado um gravador e posteriormente foi transcrita a informação.

Depois de realizadas todas as entrevistas foram compiladas as sugestões de cada *chef*. Estes dados serão apresentados sem os nomes dos próprios, que serão substituídos por *chef 1*, *chef 2*, *chef 3*, *chef 4* e *chef 5*, de modo a manter a confidencialidade de cada parecer.

Para a formulação das misturas de ervas aromáticas foram tidas em conta as propostas dos *chefs*. Inicialmente foi testado se a diferença na formulação das misturas utilizando proporção das ervas em peso e proporção em volume era percebida pelos provadores. Para tal, foram realizadas duas provas informais no dia 10 de dezembro no Cantinho das Aromáticas, recorrendo a quatro trabalhadores da empresa, uma para carnes de aves e outra para carnes

vermelhas. Os alimentos utilizados nestas provas foram peito de frango salteado e costeletas de porco grelhada. Para esta prova foram desenvolvidas duas misturas de ervas aromáticas para cada tipo de alimento, sendo que para cada mistura existiam duas versões: uma com a proporção das ervas aromáticas em peso e outra com a proporção das ervas aromáticas em volume, perfazendo assim um total de quatro misturas para cada tipo de alimento, ou seja, oito misturas de ervas aromáticas. Uma vez que estas provas não tinham como objetivo avaliar a apreciação da mistura por parte dos provadores, apenas foi pedido aos provadores que descrevessem as ervas que conseguiam identificar em cada mistura e se sentiam diferenças entre as amostras apresentadas.

Posteriormente foram desenvolvidas diferentes fórmulas para as misturas de cada tipo de alimento, tendo sido preparadas várias provas na empresa junto dos colaboradores da mesma desde 15 de dezembro de 2015 a 13 de janeiro de 2016 (Tabela 2.1). Os alimentos utilizados para cada prova e o respetivo método de confeção estão apresentados na tabela 2.1. Para cada prova foi preparada uma mesa com as diferentes amostras, tostas e água (Figura 2.10). As amostras eram apresentadas em diferentes pratos com os alimentos representativos da categoria em teste, temperados com as fórmulas desenvolvidas a ser avaliadas pelos provadores. As provas foram realizadas de manhã e de tarde, entre as 11 horas e as 13 horas e entre as 16 horas e as 18 horas. Para todas as provas, os provadores foram instruídos a não fumar ou comer previamente. Antes de cada prova eram colocados os formulários de prova (Apêndice D) nos lugares dos vários provadores, encontrando-se cada fórmula identificada através de um código aleatório constituído por dois números e duas letras, com correspondência a cada prato disposto na mesa. No início de cada prova era apresentado o procedimento da mesma, no que se refere aos objetivos da prova, ao que se esperava dos provadores e a duração esperada da mesma. Em primeiro lugar os provadores tinham de provar cada uma das fórmulas a ser avaliadas e indicar (por escrito) a sua apreciação e observações relativamente a cada uma delas, classificando numa escala de 1 a 5 o seu grau de satisfação com cada uma das fórmulas apresentadas, correspondendo 1 ao menor grau de satisfação e 5 ao maior grau de satisfação. Após todos os participantes provarem, era pedido a cada um para dar a sua opinião (oralmente) sobre cada amostra apresentada, abrindo-se posteriormente espaço para discussão. A partir desta discussão era decidido se estavam definidas as duas fórmulas de cada tipo de alimento a apresentar aos consumidores. Caso não fossem decididas as duas fórmulas a apresentar nas provas de análise sensorial com painéis de consumidores, eram elaboradas novas fórmulas e realizadas novas provas na empresa.

Tabela 2.1 – Provas realizadas na empresa para cada tipo de alimento a desenvolver uma mistura de condimentos.

Tipo de alimento	Número de provas	Número de provedores/prova²	Alimento(s) utilizado(s)/prova	Número de fórmulas testadas/prova
Carne de Aves	2	5	Peito de frango ³	4
				3
Carnes Vermelhas	4	4	Costeleta de porco	3
		7	Costeleta de porco + costeleta de vaca ⁴	
		6	Hambúrguer de carne vaca ⁴	
		4		
Peixe	1	5	Lombos de pescada ⁵	3
Salada/ Vegetais¹	3	6	Beringela ⁵ + tomate	5
		5	Alface iceberg + beringela ⁵ + tomate	4
		5	Alface iceberg + courgette ⁵ + tomate	3

Notas: ¹ Todas as provas tiveram (pelo menos) um alimento vegetal cru e um cozinhado que foram provados separadamente (cada alimento foi testado em provas isoladas em horas diferentes mas no mesmo dia);

² Em situações em que o número de provedores é o mesmo não significa que sejam os mesmos provedores;

³ Método de confeção: salteado;

⁴ Método de confeção: grelhado;

⁵ Método de confeção: assado.



Figura 2.10 – Exemplo de mesa de prova das sessões no Cantinho das Aromáticas.

2.5 Ervas aromáticas utilizadas para testes

As ervas aromáticas utilizadas para as provas na empresa e posteriormente para as provas com os consumidores foram moídas no moinho de café semi-industrial entre 26 de novembro e 3 de dezembro de 2015, à exceção da lima-kaffir. A lima-kaffir foi moída manualmente sempre que era necessário incorporá-la numa mistura. Depois de moídas, as ervas foram colocadas em sacos de papel de dupla folha e armazenadas em duas caixas de cartão.

Relativamente à preparação das misturas para os testes e provas, esta foi realizada sempre entre 1 a 3 dias antes da sua utilização e armazenada em sacos de papel de dupla

folha. As misturas foram sempre preparadas para os 20 g de produto para mimetizar a forma como a mistura é colocada à venda.

2.6 Análise sensorial

Após a definição das duas fórmulas de cada mistura de ervas aromáticas para cada tipo de alimento foi dado início à preparação das provas de análise sensorial. Atendendo a que a empresa não dispõe de instalações que permitam realizar provas com painéis de consumidores, foi decidido que as provas se realizariam nas instalações da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa (ESB-UCP), recorrendo ao *Kitchen Lab*, que por sua vez possui equipamento de cozinha à semelhança do encontrado no canal HORECA (hotelaria, restauração e cafetaria) e uma sala de prova. Previamente à realização das provas com painéis de consumidores foi avaliada a adequação dos métodos de confeção utilizados.

De forma a preparar as provas com os painéis de consumidores foram realizadas duas sessões de pré-teste, nos dias 16 e 22 de fevereiro, em que foram testadas e afinadas as quantidades de cada ingrediente a utilizar, definidos os materiais necessários para cada prova e testado o questionário a ser respondido pelo provador.

As provas de análise sensorial foram realizadas por categoria de alimento nos seguintes dias: 24 de fevereiro (carnes de aves), 22 de março (peixe), 14 de abril (carnes vermelhas) e 15 de abril (saladas/vegetais). As provas foram realizadas entre as 11 horas e 30 minutos e as 14 horas e 30 minutos.

Os ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados nas provas encontram-se enumerados nas tabelas 2.2 a 2.6, por categoria de alimento. Como sugerido por alguns *chefs* nas entrevistas individuais e indicado em livros técnicos (Ilburg, 2005; Ramsay), as ervas aromáticas secas podem ser hidratadas ou adicionadas a uma emulsão antes de serem adicionadas aos alimentos preparados, ou adicionadas no final da confeção quando estão a ser preparados estufados ou refeições mais caldosas. Assim, todas as misturas a ser testadas, à exceção das misturas destinadas à categoria de carnes vermelhas, foram adicionadas a azeite de forma a criar uma emulsão (as quantidades estão presentes nas tabelas 2.2 a 2.6). Quanto às misturas para carnes vermelhas, estas foram adicionadas no final da confeção.

Tabela 2.2 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para carnes de aves.

	100g de alimento	Total de alimento preparado por mistura a avaliar
Ingredientes		
Peito de frango	100g	2kg
Azeite	0,9g	18g
Sal grosso	0,9g	18g
Mistura de ervas aromáticas	2g (de cada fórmula)	20g
Azeite para emulsão	7g	140g
Material e equipamento utilizados	Colheres, facas, papel vegetal, tabuleiros, tábua, tenaz e taças; Forno e banho-maria.	
Método de confeção	Assado (a 180 °C; 12 minutos)	

Tabela 2.3 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para carnes vermelhas.

	100g de alimento	Total de alimento preparado por mistura a avaliar
Ingredientes		
Carne de vaca picada	100g	2kg
Azeite	7g	140g
Água	15g	300g
Polpa de tomate	25g	500g
Mistura de ervas aromáticas	2g (de cada fórmula)	40g
Sal grosso	0,2g	4g
Material e equipamento utilizados	Colheres, facas, panelas e taças; Fogão e banho-maria.	
Método de confeção	Estufado (tempo de preparação: 30 minutos)	

Tabela 2.4 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para peixe.

	100g de alimento	Total de alimento preparado por mistura a avaliar
Ingredientes		
Lombo de pescada	100g	3kg
Azeite	1g	30g
Sal grosso	0,3g	9g
Mistura de ervas aromáticas	1,5g (de cada fórmula)	45g
Azeite para emulsão	9g	270g
Material e equipamento utilizados	Colheres, facas, papel vegetal, tabuleiros, tábua, tenaz e taças; Forno e banho-maria.	
Método de confeção	Assado (a 180 °C; 20 minutos)	

Tabela 2.5 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para saladas frias.

	Dose a apresentar ao provador	Total de alimento preparado por mistura a avaliar
Ingredientes		
Alface Iceberg	15g	1,05kg
Tomate cherry	10g	700g
Azeite	2g	140g
Vinagre de vinho branco	0,75g	52,5g
Mistura de ervas aromáticas	0,2g (de cada fórmula)	14g
Sal fino	0,1g	7g
Material e equipamento utilizados	Colheres, facas, tábua, tenaz e taças.	
Método de confeção	Não aplicável	

Tabela 2.6 – Ingredientes, métodos de confeção e materiais utilizados na prova de análise sensorial das misturas de ervas aromáticas desenvolvidas para vegetais quentes.

	100g de alimento	Total de alimento preparado por mistura a avaliar
Ingredientes		
Beringela	45g	2,250kg
Curgete	55g	2,750kg
Azeite	0,6g	30g
Sal grosso	0,5g	25g
Mistura de ervas aromáticas	0,7g (de cada fórmula)	35g
Azeite para emulsão	4g	200g
Material e equipamento utilizados	Colheres, facas, papel vegetal, tabuleiros, tábua, tenaz e taças; Forno e banho-maria.	
Método de confeção	Assado (a 180 °C; beringela: 20 minutos, curgete: 15 minutos)	

Nota: Para as tabelas 2.2 a 2.6, os cálculos do total de alimento preparado por mistura a apresentar tiveram em consideração os seguintes parâmetros: rendimento do alimento após confeção, fornecimento de 30g de amostra por mistura por provador e preparação de amostras para um número de 60 a 70 provadores. Os dados apresentados estão definidos para a preparação das amostras relativas a uma das misturas a avaliar.

Após a preparação dos alimentos, estes eram colocados em banho-maria a 40°C de modo a manter a sua temperatura durante o período de prova.

Para cada indivíduo a realizar a prova eram apresentadas duas amostras (aproximadamente 30 g por amostra), cada uma com uma das fórmulas desenvolvidas a avaliar, numa placa de Petri, juntamente com um copo de água à temperatura ambiente, um garfo e um guardanapo, num tabuleiro branco (Figura 2.11). Para a prova de saladas/vegetais foram apresentadas quatro amostras, duas para a salada mista de alface e tomate e uma para os vegetais assados no forno, de modo a que o mesmo consumidor pudesse avaliar as misturas

desenvolvidas em frio e em quente (Figura 2.12). Em cada prova estavam também presentes as fórmulas de ervas aromáticas em análise, disponíveis em placas de Petri na sala de prova, para que os provadores pudessem igualmente visualizar e cheirar cada uma delas.



Figura 2.11 – Exemplo de tabuleiro apresentado na prova de análise sensorial de carnes de aves.



Figura 2.12 – Exemplo de tabuleiro apresentado na prova de análise sensorial de saladas/vegetais.

De acordo com a norma ISO 6658:2005, as amostras foram codificadas com três algarismos aleatórios, não tendo sido repetidos em nenhuma prova, correspondendo cada um às fórmulas previamente desenvolvidas para cada categoria de alimentos (Apêndice E).

As provas foram realizadas com recurso a computadores portáteis montados na sala de prova anexa ao *Kitchen Lab*, sendo que foi possível que cinco provadores realizassem a prova ao mesmo tempo. Como método de avaliação da aceitabilidade e preferência das misturas apresentadas foi desenvolvido um questionário utilizando a plataforma *online Qualtrics* (Apêndice F). Este foi testado na sessão de pré-teste tendo sido revisto. Para avaliar a aceitabilidade das duas misturas apresentadas por categoria de alimentos e ainda a respetiva intenção de compra foram utilizadas as seguintes escalas de avaliação:

- escala hedónica de 9 pontos para avaliar a aceitabilidade global de cada mistura, devendo o provador avaliar o grau em que gosta ou desgosta do produto;

- escala linear bipolar (com três pontos de âncora: 1-muito mau, 5-nem bom nem mau e 9-muito bom) para avaliar a aceitabilidade do atributo sabor relativamente às misturas de ervas aromáticas apresentadas, em que os provadores deviam colocar o marcador na posição da escala que representava a intensidade percebida do atributo em questão, sendo posteriormente esse ponto convertido em número para análise (ISO 4121:2003);

- escala de 7 pontos (em que 1 correspondia a “de certeza que não compraria” e 7 correspondia a “de certeza que compraria”) para avaliar a intenção de compra da mistura preferida.

A preferência por sua vez foi avaliada através de uma questão em que se pediu ao provador que escolhesse uma mistura em detrimento de outra, forçando-se a resposta. O

questionário foi desenvolvido de modo a que as amostras fossem avaliadas de forma randomizada pelos provadores (ISO 6658:2005).

Antes de os provadores entrarem na sala de prova era contextualizado o estudo a ser realizado e fornecidas instruções relativamente à realização e duração da prova.

Para a seleção dos provadores foi realizada uma amostragem de conveniência, sendo as amostras constituídas pela comunidade estudantil e profissional da ESB-UCP, assim como visitantes. Alguns provadores foram convidados previamente a participar nas provas, tendo-lhes sido pedido que não almoçassem nem fumassem antes da realização das mesmas. Como critérios de exclusão para a participação nas provas de análise sensorial foram definidos os seguintes: idade inferior a 18 anos e não falar a língua portuguesa (independentemente da nacionalidade). Após a realização das provas e análise das respostas dos provadores, os seguintes critérios de exclusão foram aplicados: inquéritos incompletos e inquéritos que revelassem que o indivíduo não compreendeu as instruções fornecidas.

Perante os resultados obtidos, a última fase de desenvolvimento das misturas de ervas aromáticas para diferentes categorias de alimentos consistiu na realização de um dia de provas de análise sensorial (16 de maio) com os colaboradores da empresa. Nestas provas foi reproduzido o realizado nas provas com os painéis de consumidores, no que diz respeito ao questionário utilizado, alimentos e respetivo método de confeção e materiais utilizados, apenas para as seguintes categorias de alimentos: carnes vermelhas, peixe e saladas/vegetais. Após estas provas foram definidas as quatro misturas de ervas aromáticas a comercializar.

2.7 Análise dos compostos voláteis das misturas

A última etapa deste trabalho consistiu na análise dos compostos voláteis presentes nas diferentes misturas desenvolvidas com recurso a extração em fase sólida (SPME) e cromatografia em fase gasosa. Para tal foram preparadas amostras entre 0,502 e 0,584 g de todas as ervas aromáticas presentes nas misturas selecionadas para produção pela empresa, sendo elas o alecrim, o cebolinho, o estragão, os orégãos, a salsa, a salva, a segurelha, o tomilho bela-luz, o tomilho-limão e o tomilho-vulgar, e ainda as quatro misturas selecionadas (mistura para carnes de aves, mistura para carnes vermelhas, mistura para peixe e mistura para saladas e vegetais).

A análise dos compostos voláteis foi realizada segundo o protocolo em vigor no laboratório do Centro de Biotecnologia e Química Fina da ESB-UCP (elaborado em Junho de 2016), descrito a seguir.

As amostras em estado sólido foram colocadas em recipientes e postas em contacto com uma fibra (vinilbenzeno/carboxeno/polidimetilsiloxano 50/30 mm), existindo um período de pré-incubação de 5 minutos a 40°C e um período de extração de 15 minutos a 40°C. Não foi utilizado padrão interno nesta análise.

A análise por cromatografia gasosa foi realizada utilizando o equipamento *Varian CP-450*, com uma coluna polar (*FactorFour VFWAXms* 15m de comprimento x 0.15 mm de diâmetro interno x 0.15 µm de espessura de filme). O fluxo do gás foi ajustado a 1.0 ml/min e a injeção foi feita em modo *split/splitless* com uma razão 1/30 (aberto após 30s). A temperatura do forno foi programada da seguinte forma: de 40°C (1 minuto duração) com aumento de 4°C/minuto até aos 220°C. Por fim, o detetor de massa utilizado foi o *Varian Saturn 240 MS*, com aquisição em “*Full Scan mode*” com massa entre os 33 e 350 m/z, sendo que os compostos são quantificados com extração de íão (m/z).

A identificação dos compostos foi realizada por comparação com a biblioteca de espectros de massa disponível. Quando possível foram utilizados padrões para confirmar a presença de determinado composto nas amostras testadas.

Por fim foi calculada a abundância relativa de cada composto identificado em cada erva aromática/mistura segundo a seguinte fórmula:

$$\text{abundância relativa (\%)} = \frac{\text{área do composto identificado}}{\text{área total do cromatograma}} \times 100$$

2.8 Análise estatística

No que se refere à análise estatística das provas com painéis de consumidores, as respostas recolhidas foram tratadas no programa SPSS (v23). Para os dados recolhidos em cada prova recorreu-se a estatística descritiva, nomeadamente frequências absolutas e relativas, medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio padrão). A normalidade foi analisada recorrendo ao teste de *Kolmogorov-Smirnov*, verificando-se uma distribuição não normal, e como tal, foram realizados testes não paramétricos.

Por fim, tendo por base o objetivo de avaliar se uma mistura era preferida em detrimento de outra, foram formuladas e testadas as seguintes hipóteses para cada categoria de alimento:

- Hipótese nula: Não existem diferenças estatisticamente significativas entre a apreciação das duas misturas em teste.
- Hipótese alternativa: Existem diferenças estatisticamente significativas entre a apreciação das duas misturas em teste.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise de mercado

Atualmente existem diversas misturas de condimentos que utilizam ervas aromáticas no mercado, disponibilizadas nas grandes superfícies comerciais essencialmente pelas marcas *Espiga* e *Margão*. Estas marcas disponibilizam diversos produtos dentro da sua gama, sendo que para este trabalho foram recolhidos os produtos que se destinam à utilização nos quatro tipos de alimentos para os quais se desenvolveram as misturas de ervas aromáticas neste trabalho, estando apresentados na tabela 3.1.

Para um nicho de consumidores mais específico, existem condimentos com ervas aromáticas cultivadas em modo de produção biológico. Atualmente existem diversas empresas portuguesas a desenvolver estes produtos, nomeadamente a *Arboreto*, a *Ervital* e a *Hands on Earth*, tendo sido reunidos os condimentos das mesmas na tabela 3.2.

Uma vez que não é âmbito deste trabalho o desenvolvimento de misturas de ervas aromáticas para determinados tipos de confeções, essas misturas não foram consideradas na análise. Para além disso, não foram analisadas misturas de condimentos específicas para um só alimento dentro da categoria de alimentos em estudo. Como as misturas desenvolvidas pelas diferentes empresas incluem também especiarias, estas estão representadas nas duas tabelas.

A apresentação e embalagem dos diferentes produtos não foram analisadas dado que o objetivo desta análise se restringiu às ervas aromáticas utilizadas para cada tipo de alimento. Contudo, tradicionalmente as marcas optam por utilizar frascos e/ou saquetas, sendo que recentemente se tem verificado inovação nesta área, nomeadamente na utilização de moinhos (*Margão*) e na apresentação das misturas em pasta (*Espiga*).

Como é possível verificar pelas tabelas apresentadas, atualmente desde pequenas e médias empresas (PMEs) a grandes empresas do setor agro-alimentar lançam misturas de ervas aromáticas específicas para determinados alimentos. Assim, verifica-se uma oportunidade de mercado para o lançamento deste tipo de produtos, indo ao encontro de duas preocupações do consumidor atual: a conveniência e o estilo de vida saudável.

Tabela 3.1 – Condimentos com ervas aromáticas na sua constituição disponíveis no mercado português. Os condimentos apresentados não são cultivados em modo de produção biológico.

Tipo de alimento	Produto	Alho	Aneto	Caril ¹	Casca de limão	Cebola	Cebolinho	Chalota	Estragão	Funcho	Louro	Mostarda	Orégãos	Pimentão doce	Pimenta Branca	Pimenta Preta	Poejo	Sal	Salsa	Tomate em pó	Tomilho	
Carnes de Aves	Margão Segredos Aves Saquetas							x											x			
	Espiga Tempero para Aves			x									x		x							x
	Espiga Tempero para Carnes	x		x		x					x			x		x		x	x			
Peixe	Margão Segredos Peixe		x		x			x														
	Margão Segredos Peixe Saquetas	x			x					x												
Saladas ou Vegetais	Margão Segredos Saladas	x					x															
	Margão Segredos Vegetais Saquetas	x												x				x	x	x		
	Margão Mistura de Ervas Aromáticas para Saladas	x					x	x	x			x							x			

Nota: ¹ açafraão-das-Índias, coentros, funcho, cominhos, pimenta de Cayenne, alho e louro

Tabela 3.2 – Condimentos com ervas aromáticas na sua constituição produzidos em Portugal em modo de produção biológico.

Tipo de alimento	Produto	Aipo	Alecrim	Alho	Calêndula	Cebolinho	Erva Peixeira	Estragão	Flor de Sal	Funcho	Hortelã ³	Levístico	Limão seco	Limonete	Louro	Malagueta	Manjerona	Mostarda	Orégãos	Poejo	Salsa	Salva	Segurelha	Tomilho Bela-luz	Tomilho-limão	Tomilho-vulgar	Pimenta Preta	
Carnes de Aves	Arboreto Alho & Tomilho-vulgar ¹			x																							x	
	Arboreto Mostarda & Segurelha ²																		x					x				
	Hands on Earth Misturas para Aves		x					x	x				x									x						
Carnes Vermelhas	Ervital Condimento Biológico para Carnes		x											x	x					x				x				x
	Hands on Earth Misturas para Carne									x					x							x	x		x			
Peixe	Ervital Condimento Biológico para Peixe				x		x							x							x					x		
	Arboreto Malagueta & Funcho										x						x											
	Hands on Earth Misturas para Peixe									x			x									x				x		
Saladas ou Vegetais	Ervital Condimento Biológico para Saladas	x					x			x	x	x		x														

Legenda: ¹ a empresa sugere a sua utilização em carne, assados e molhos - sem especificar o tipo de carne poderá ser considerado para as carnes de aves e carnes vermelhas; ² a empresa sugere a sua utilização em leguminosas, carne e peixe - sem especificar o tipo de carne poderá ser considerado para as carnes de aves e carnes vermelhas, assim como para peixe como referido; ³ não especificada a espécie de hortelã utilizada

3.2 Granulometria e moagem

A granulometria da mistura é um fator importante dado ser um dos primeiros aspetos avaliados pelo consumidor. Após as entrevistas com os *chefs* foi possível compreender o que é procurado pelos especialistas e o que os consumidores poderão estar à espera de uma mistura de condimentos pronta a utilizar. Assim, ficou definido que as ervas aromáticas secas a constituir a mistura deveriam ter entre 1 a 5 mm de comprimento.

O primeiro equipamento a ser testado foi a liquidificadora blendtec[®], tendo sido utilizada para moer as ervas apresentadas nas entrevistas individuais, sendo que foi verificada uma elevada heterogeneidade na granulometria (desde pó a ervas pouco moídas). Posteriormente foi testado o moinho de café Krups que, apesar de apresentar melhores resultados do que a liquidificadora, apresentou elevado aquecimento, que leva a um aquecimento das ervas e possível alteração dos seus compostos e baixo rendimento de moagem, com elevada produção de pó. Para além disto, o moinho apenas permite uma moagem de pequenas quantidades de matéria-prima por utilização e como tal não seria viável a nível industrial. Uma vez que a empresa possui um moinho de malte, este foi o equipamento a ser testado de seguida, revelando-se um equipamento pouco útil visto que o único condimento da gama que foi capaz de moer, ainda que com algum grau de heterogeneidade, foram as malaguetas.

O moinho da empresa que habitualmente é utilizado para a moagem grosseira das ervas secas e para moagem das ervas em pó para infusões foi também testado, contudo os crivos disponíveis não permitiram obter a granulometria desejada, gerando-se maior desperdício ao triturar duas vezes as ervas no moinho para se atingir o tamanho desejado.

O último moinho a ser testado foi o moinho de café semi-industrial, que demonstrou elevado rendimento (com perdas pouco significativas de produto e em curto período de tempo) para algumas ervas (nomeadamente a salsa, os coentros e o cebolinho), porém não apresentou a mesma capacidade para toda a gama de ervas aromáticas. Quanto às restantes ervas, uma vez que o moinho não possui sistema de ventilação incorporado, não teve capacidade para as moer em grandes quantidades, durante longos períodos de tempo, sem levar ao seu aquecimento, sendo necessário períodos de paragem superiores aos períodos de trituração. Para além disso, apesar de serem peneiradas, algumas das ervas ainda mantêm uma determinada percentagem de caules que, a moer, ficavam retidos nas mós e conduziam ao aquecimento da máquina, tornando o processo mais lento. Assim, apesar de globalmente o

rendimento¹ de trituração das ervas ser entre 90,4 e 100% (à exceção dos orégãos que apresentaram um rendimento de 65,4%) para quantidades de ervas moídas entre 1 kg e 5 kg, o binómio tempo-produto resultante não foi satisfatório. Para além disso, a quantidade utilizada não é representativa da quantidade que a empresa necessita de moer para colocar a gama de produtos no mercado, tendo em conta a procura já existente, sendo necessário considerar a possibilidade de que, ao tentar triturar uma quantidade superior de ervas, o tempo de processo ser bastante superior ao obtido nos testes. Concluindo, também este revelou não ser uma opção para utilizar a longo prazo.

Assim, após testes com os diferentes moinhos tornou-se claro que nenhum dos equipamentos experimentados era a solução ideal para obter a granulometria pretendida. A solução encontrada para atingir a granulometria desejada foi o desenvolvimento de um crivo com dimensões entre os dois crivos já existentes para o moinho industrial já utilizado pela empresa. Contudo, uma vez que o crivo não foi desenvolvido antes do tempo previsto para as provas com os consumidores, os testes foram realizados com as ervas moídas no moinho de café semi-industrial.

3.3 Formulação das misturas

O grande leque de informação disponível nos livros técnicos analisados deu origem à necessidade de sintetizar toda a informação em noções concretas e direcionar a utilização e a combinação de ervas aromáticas para os interesses (e palato) do consumidor português. Assim, foram selecionados especialistas na área da gastronomia de forma a compilar informação mais consistente relativa à utilização de ervas aromáticas na culinária portuguesa, pretendendo conhecer a utilização mais tradicional destes condimentos mas também que combinações inovadoras podem ser desenvolvidas, sem que se perca o interesse dos consumidores. Era também objetivo destas entrevistas obter o parecer dos diferentes *chefs* relativamente à utilização de ervas aromáticas pelos consumidores portugueses e a sua aceitabilidade quando o faziam no exercício da sua profissão.

No início da entrevista foi pedido aos *chefs* que, tendo em conta as 19 ervas aromáticas apresentadas, indicassem os alimentos nas quais as utilizariam. Dada a limitação do tempo disponível para realizar cada entrevista, não foi possível colocar esta questão a todos os *chefs* entrevistados, tendo sido obtido o parecer de apenas dois *chefs* (Apêndice G). No entanto, esta questão permitiu conhecer melhor cada uma das ervas disponíveis na

¹ Rendimento calculado através da divisão do peso final das ervas moídas sobre o peso inicial das ervas a moer.

empresa e a sua potencial utilização nas diferentes categorias de alimentos a que se destinariam. A transversalidade de algumas ervas aromáticas foi um dos pontos focados pelos *chefs*, que afirmaram que o ponto crítico seria depois a afinidade de cada uma com as restantes na mistura a desenvolver. Apesar de os *chefs* terem sugerido algumas ervas aromáticas como mais adequadas para certos alimentos, verificou-se que na preparação das combinações tenham utilizado outras para cada tipo de alimento pelo fator diferenciador que poderiam conferir à mistura e ao prato.

Em todas as entrevistas foi pedido aos *chefs* que, com as ervas aromáticas disponíveis, criassem misturas de condimentos para cada um dos quatro tipos de alimentos. As propostas preparadas pelos *chefs* estão apresentadas na tabela 3.3. As misturas foram, na sua maioria, provadas durante as entrevistas, à exceção de algumas sugestões adicionais feitas pelos *chefs*. À medida que iam fazendo as sugestões de ervas a utilizar, os *chefs* focavam a importância da proporção de cada uma no global da mistura, visto que algumas ervas possuem um sabor mais dominante relativamente a outras, como por exemplo o alecrim, a lima-kaffir e o tomilho bela-luz.

Ainda relativamente às propostas feitas pelos *chefs*, após a realização das entrevistas individuais e desenvolvimento da tabela 3.3, foram analisadas as ervas aromáticas utilizadas no sentido de averiguar se e quais as ervas aromáticas que foram utilizadas pelos diferentes *chefs* na mesma categoria de alimento. Esta análise teve como intuito verificar se existiam ervas aromáticas que fossem sistematicamente utilizadas pelos diferentes *chefs* para determinada categoria de alimentos, devendo assim fazer parte da mistura criada para essa categoria. Assim, como é possível observar na tabela 3.4 algumas ervas foram utilizadas pelos diferentes *chefs* para a mesma categoria de alimentos, ficando a nota de que essas deveriam ser ervas consideradas no desenvolvimento das misturas para a respetiva categoria.

Para além da informação fornecida relativamente às combinações que poderiam ser feitas com as diferentes ervas aromáticas para os diferentes tipos de alimentos, os *chefs* forneceram também indicações no que se refere à granulometria das ervas, tendo em conta as apresentadas (moídas na blendtec®). Todos concordaram que uma moagem ligeira a grosseira (como apresentada) era adequada mas que era necessário garantir a crivagem e peneiração dos caules. A nível mais específico das diferentes ervas aromáticas, foi sugerido que o cebolinho fosse cortado utilizando tesouras com múltiplas lâminas – algo inviável a nível industrial; a salva foi apontada como demasiado moída, contudo não foi consensual entre os diferentes *chefs*; foi também sugerido por dois *chefs* que a lima-kaffir fosse mais moída e por fim, foi apontado por um *chef* que o funcho deveria estar menos moído.

Tabela 3.3 – Misturas de ervas aromáticas preparadas pelos *chefs* durante as entrevistas individuais para cada categoria de alimento.

Alimento	Chef	Mistura
Carnes de Aves	C1	Coentros + Alecrim + Manjerona + Funcho + Poejo
	C2	1ª Salva + Alecrim + Salsa + Cebolinho 2ª Tomilho-vulgar + Segurelha + Salva + Salsa + Cebolinho
	C3	1ª Poejo + Salsa + Estragão + Manjericão + Coentros 2ª Poejo + Salsa + Estragão + Manjericão + Coentros (alteração das proporções)
	C4 ¹	Funcho + Manjerona + Tomilho bela-luz + Segurelha + Salva + Cebolinho
	C5	1ª Estragão + Cebolinho + Salsa + Tomilho-limão + Segurelha 2ª Estragão + Cebolinho + Salsa + Tomilho-limão + Segurelha + Malaguetas
Carnes Vermelhas	C1	Funcho + Segurelha + Salva <u>Em cru:</u> Estragão + Coentros + Cebolinho
	C2	<u>Em cozinhados:</u> Tomilho-vulgar/Tomilho-limão/Alecrim ² + Manjerona + Salva + Segurelha + Salsa + Orégãos
	C3	Alecrim + Orégãos + Salsa + Salva + Manjericão + Manjerona + Tomilho-vulgar
	C4 ¹	1ª Segurelha + Tomilho bela-luz + Alecrim + Louro 2ª Orégãos + Tomilho bela-luz + Funcho + Manjericão + Malaguetas
	C5	Estragão + Malagueta + Tomilho-vulgar + Segurelha + Salva
Peixe	C1	Estragão + Tomilho bela-luz + Salva + Malaguetas + Lima-kaffir
	C2	1ª Tomilho-limão + Salsa + Estragão + Cebolinho 2ª Aneto + Orégãos + Salsa
	C3	1ª Aneto + Lima-kaffir 2ª Aneto + Lima-kaffir + Erva-peixeira
	C4 ¹	Tomilho-limão + Funcho + Estragão + Erva-peixeira
	C5	Funcho ³ + Lima-kaffir ⁴ + Tomilho-limão ⁴ + Segurelha + Aneto + Cebolinho
Saladas/ Vegetais	C1	Cebolinho + Erva-peixeira + Tomilho-limão + Malaguetas
	C2	1ª Cebolinho + Coentros + Salsa 2ª Cebolinho + Coentros ⁴ + Salsa + Aneto <u>Beringela:</u> Tomilho + Poejo + Orégãos
	C3	1ª Orégãos + Coentros + Cebolinho + Salsa 2ª Orégãos + Coentros + Cebolinho + Manjericão 3ª Malaguetas + Poejo + Cebolinho + Segurelha
	C4	Orégãos + Manjericão + Tomilho-limão
	C5	Orégãos + Cebolinho + Salsa + Salva + Lima-kaffir + Erva-peixeira <u>Legumes Cozinhados:</u> Tomilho bela-luz + Coentros + Alecrim + Cebolinho + Salsa <u>Tubérculos/Batatas/Cenoura:</u> Alecrim + Funcho + Lima-kaffir

Legenda: C1 – *chef* 1; C2 – *chef* 2; C3 – *chef* 3; C4 – *chef* 4; C5 – *chef* 5

Notas: ¹ O *chef* 4 não considerou os alimentos apresentados como sendo os mais corretos uma vez que já estavam cozinhados, assim acabou por dar um toque de salada a todas as amostras; importante referir que hidratou maior parte das ervas antes de as adicionar ao prato.

² Se na mistura for usado um tomilho não utilizar o alecrim e vice-versa.

Tabela 3.4 – Ervas aromáticas que foram utilizadas pelos diferentes *chefs* nas suas propostas, por categoria de alimento.

Alimento	Ervas aromáticas utilizadas por 4 <i>chefs</i>	Ervas aromáticas utilizadas por 3 <i>chefs</i>	Ervas aromáticas utilizadas por 2 <i>chefs</i>
Carnes de Aves	-	Cebolinho, Salsa, Segurelha	Alecrim, Estragão, Funcho, Manjerona, Poejo, Salva
Carnes Vermelhas	Salva, Segurelha	Alecrim	Estragão, Manjericão, Manjerona, Orégãos, Salsa, Tomilho-vulgar
Peixe	-	Aneto, Estragão, Lima-kaffir, Tomilho-limão	Cebolinho, Erva-peixeira, Funcho
Saladas/Vegetais	Cebolinho, Orégãos	Coentros, Salsa	Manjericão, Poejo, Tomilho-limão

Quanto ao número de ervas aromáticas que uma mistura de condimentos deve conter, as opiniões dos *chefs* divergem. No global, segundo as sugestões dos *chefs*, uma mistura de ervas aromáticas não deve ter menos de três ervas nem mais do que cinco, sendo que um *chef* referiu que quatro seria o limite.

Em duas entrevistas individuais foi sugerido que as ervas aromáticas secas não devem ser colocadas diretamente nos alimentos já preparados, sendo que um *chef* sugeriu que estas fossem hidratadas com água antes da sua adição aos alimentos, sendo suficiente “*umas borrifadelas com água morna*”. O mesmo *chef* foi ainda mais específico referindo que a salva e os tomilhos tinham necessariamente de ser hidratados, enquanto o cebolinho, o funcho e os orégãos poderiam eventualmente ser colocados na sua forma desidratada. O segundo *chef* que considera que as ervas secas não devem ser adicionadas diretamente aos alimentos refere que não precisa de ser utilizada necessariamente água, por sua vez sugere que esta hidratação pode ocorrer com os sucos da carne após a confeção ou, não sendo por vezes esta última suficiente (principalmente quando o alimento é exposto a um tempo prolongado de confeção), propõe que se crie uma emulsão da mistura de ervas aromáticas em azeite. Em retrospectiva, também os restantes *chefs* utilizaram azeite conjugar todos os componentes do prato. Por outro lado, para confeções que possuam mais molho (por exemplo caldeiradas ou estufados caldosos), à exceção de um *chef*, todos concordam que as ervas aromáticas secas podem ser adicionadas no final da confeção transmitindo assim os seus aromas a todo o preparado.

Uma vez que a inovação alimentar pode surtir, entre outras reações, dois resultados: o interesse dos consumidores pelo produto inovador e conseqüente repetição do consumo ou, por outro lado, a experimentação e não repetição do consumo, os diferentes *chefs* foram inquiridos no sentido de averiguar qual seria a sua posição no desenvolvimento de novas

misturas de condimentos que pretendessem cativar o consumidor e levar à repetição do consumo. Neste sentido foi explicado aos *chefs* que se pretendia criar misturas de ervas aromáticas surpreendentes, com sabores arrojados que cativassem o consumidor e que incentivassem a repetição do consumo. Nesta temática e apesar do interesse de alguns *chefs* nas malaguetas disponíveis, a sugestão foi começar com misturas de condimentos sem as mesmas e posteriormente, havendo recetividade por parte do consumidor, criar misturas com um toque picante, argumentando que o consumidor português típico ainda não está preparado para a intensidade das malaguetas disponibilizadas. Com o objetivo de proporcionar um produto conveniente e interessante para o consumidor, dois *chefs* sugeriram a inclusão de sal nas misturas permitindo ao consumidor utilizar diretamente o produto sem precisar de recorrer a mais produtos. Para além disso, estes *chefs* referiram que o sal intensificava o sabor das ervas aromáticas utilizadas. Por outro lado, um *chef* referiu que a inclusão de sal nas misturas anulava os aromas das ervas aromáticas presentes nas mesmas.

Também os sabores que se associam à infância foram indicados como fator influenciador no consumo de produtos alimentares, contudo nenhuma erva aromática foi associada especificamente à região do Porto.

Para além disso, os *chefs* foram questionados no sentido de averiguar que combinações não fariam no desenvolvimento de novas misturas de condimentos. Enquanto um *chef* utilizou a célebre expressão “gostos não se discutem”, indicando que o que é ótimo para um pode ser péssimo para outro, outros indicaram de facto algumas combinações de ervas aromáticas que não deveriam ser feitas, nomeadamente combinar: estragão com alecrim, estragão com salva, coentros com salsa, manjerição com manjerona, manjerona com orégãos, erva-peixeira com poejo e diferentes tomilhos na mesma mistura.

A estabilidade de uma mistura de condimentos é também uma importante questão no desenvolvimento destes produtos e, como tal, quando questionados sobre este ponto, os *chefs* mencionaram a necessidade de ter cautela na combinação de ervas mais perfumadas (por exemplo, estragão, aneto e funcho), assim como na utilização de ervas mais dominantes que se possam sobrepor às restantes, anulando o seu sabor e aroma.

Foi também intuito das entrevistas averiguar a sugestão dos *chefs* relativamente à quantidade de ervas aromáticas a utilizar, contudo nesta questão não existiu consenso. No decorrer das entrevistas, os *chefs* foram utilizando as diferentes ervas aromáticas “a olho” e, posteriormente, quando questionados sobre a dose da mistura a indicar no rótulo para os consumidores, dois *chefs* referiram que devem ser os próprios a colocar a gosto, enquanto os restantes três deram as seguintes sugestões: 1 colher de chá por 100 g de alimento; 1 colher de

sopa por 1 kg de alimento ou 1 colher de café por dose/pessoa; e 1 colher de café rasa por peito de frango (a indicação do último *chef* foi baseada apenas nas carnes de aves).

Relativamente às dificuldades encontradas durante a realização das entrevistas individuais aos *chefs*, a gestão de tempo foi inequivocamente a maior, em particular pela disponibilidade horária dos *chefs* convidados. Outro ponto que de certo modo interferiu com o decorrer das entrevistas individuais foi o local de realização das mesmas. Por questões de conveniência, as entrevistas foram realizadas na empresa, em horário de funcionamento da mesma, na sala de chá acessível a clientes e visitantes. Dada esta acessibilidade, alguns destes clientes/visitantes demonstraram interesse na atividade e tentaram participar ativamente nas sessões nomeadamente através de comentários, interrompendo assim o decorrer da prova. Por último, os alimentos utilizados revelaram ser também uma limitação uma vez que, segundo três *chefs*, eram demasiado específicos e não representavam a categoria de alimentos no seu global, contudo, estes alimentos foram escolhidos dada a facilidade da sua preparação e menor grau de perecibilidade. Para além disso, o facto de terem sido cozinhados previamente pela investigadora levou um destes *chefs* a tornar todos os pratos em saladas e outro a preparar um dos alimentos (frango grelhado) para que fosse verificado que *“as carnes quentes acentuam os aromas dos óleos das ervas quando adicionadas no final da confeção”*. Relativamente aos restantes *chefs*, um referiu que os alimentos utilizados eram adequados para o tipo de prova e outro referiu que, apesar de os alimentos serem adequados, era necessário durante a fase de desenvolvimento das misturas realizar provas adicionais com o objetivo de avaliar a adequação das mesmas a pratos quentes e frios.

É também importante realçar os benefícios encontrados na oportunidade de entrevistar diferentes especialistas na área, nomeadamente no que se refere às diferenças de personalidade e forma de trabalhar dos diferentes *chefs* que permitiu ter uma perceção mais abrangente da realidade gastronómica do nosso país, especialmente do norte, e dos potenciais interesses dos consumidores. Para além disso, cada *chef*, enquanto indivíduo, possui ervas aromáticas que aprecia mais e outras que aprecia menos, assim, tendo a oportunidade de trabalhar com cinco *chefs*, foi possível obter uma visão geral das combinações que podem ser feitas, sem o viés individual das preferências de cada um. Por fim, a disponibilidade e abertura dos *chefs* em partilhar ideias foi o ponto de partida para compreender a utilização e a possível combinação de diferentes ervas aromáticas e ainda potenciou a idealização de trabalhos futuros.

Utilizando as entrevistas individuais como ferramenta de recolha de informação para a formulação de misturas de ervas aromáticas, o passo seguinte foi desenvolver misturas com base nas sugestões dos *chefs*.

Durante as entrevistas individuais os diferentes *chefs* sugeriram a utilização das ervas aromáticas em proporção no momento em que as utilizavam para temperar cada um dos alimentos disponíveis. Da mesma forma foi sugerida a utilização do dobro de uma erva em relação a outra, por exemplo. Assim, procurou-se testar se os provadores percebiam diferença quando as misturas eram preparadas tendo em conta a proporção em peso e proporção em volume através da realização de provas informais na empresa. Não era objetivo destas provas averiguar a preferência e aceitabilidade de cada mistura apresentada para cada tipo de alimento, pelo que esta questão não foi avaliada. Nestas provas verificou-se que os provadores não diferenciaram as misturas que diferiam entre proporção em peso e proporção em volume, tendo considerado as duas versões semelhantes. Relativamente às ervas aromáticas identificadas pelos provadores, observou-se que os colaboradores que não apreciavam determinada erva mais facilmente a identificavam e a identificação foi semelhante entre as duas versões da mistura. Ervas aromáticas que têm um sabor e aroma menos intenso não foram identificadas pelos provadores (nomeadamente a salsa e o cebolinho) nas misturas e versões desenvolvidas, algo que já tinha sido alertado pelos *chefs* durante as entrevistas individuais. Assim, dada a dificuldade de desenvolver misturas considerando a proporção em volume das ervas utilizadas, optou-se por utilizar sempre a proporção em peso nos testes e futuramente na comercialização das misturas. A importância da realização destas provas prende-se com o facto de, aquando da realização das entrevistas individuais, os *chefs* colocarem as ervas aromáticas em cada alimento utilizando as suas mãos ou com recurso a colheres de sobremesa ou café, representando assim uma proporção em volume das diferentes ervas, tendo-se considerado pertinente verificar se haveria diferença entre as duas versões.

Para todas as categorias de alimentos, numa primeira fase foram testadas as misturas sugeridas pelos *chefs* que foram mais apreciadas, tendo em conta a sua intensidade aquando da definição da proporção das diferentes ervas na mistura, como proposto pelos *chefs*. Posteriormente, para as categorias de alimentos em que as primeiras misturas desenvolvidas não foram apreciadas pelos colaboradores, foram desenvolvidas misturas com base nas ervas mais utilizadas pelos diferentes *chefs* para a categoria de alimentos em questão (como apresentado na tabela 3.4).

Assim, para a categoria de carnes de aves, foram realizadas duas provas, tendo em conta as sugestões de combinações de ervas aromáticas sugeridas pelos *chefs*. Na primeira

prova foram avaliadas, por cinco provadores, as quatro fórmulas destacadas como preferidas e mais diferenciadoras após as entrevistas individuais (Tabela 3.5), sendo que foi possível verificar um elevado grau de apreciação pelas mesmas – classificação média das fórmulas entre 4,0 e 4,9 (Apêndice H). A fórmula para carnes de aves (FCA) 1 destacou-se positivamente em relação às restantes por ser a que apresentava maior equilíbrio entre as ervas aromáticas utilizadas. As restantes foram também apreciadas contudo verificou-se alguma relutância na presença de poejo na FCA 2, nomeadamente na possível aceitação do mesmo por parte dos consumidores. No final da prova a discussão foi direccionada no sentido de averiguar quais as formulações que deveriam ser testadas novamente para posteriormente serem avaliadas pelo painel de consumidores. Após a discussão, decidiu-se que a mistura FCA 4, que apresentou a média mais baixa de grau de apreciação por parte dos provadores, não seria considerada nas próximas provas dado que apresenta estragão na sua composição, uma erva habitualmente associada na bibliografia e pelos *chefs* à categoria de peixe. Assim, na segunda prova foram avaliadas as fórmulas FCA 1, FCA 2 e FCA 3 por quatro provadores (três dos quais tinham realizado a primeira prova), tendo sido consensual que as duas fórmulas preferidas eram a FCA 1 e FCA 3 pelo que se decidiu que estas seriam as fórmulas a apresentar ao painel de consumidores nas provas de análise sensorial (Apêndice H).

Tabela 3.5 – Misturas de ervas aromáticas para carnes de aves desenvolvidas para serem testadas nas provas realizadas na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FCA 1	Alecrim, cebolinho, salsa e salva
FCA 2	Alecrim, coentros, funcho, manjerona e poejo
FCA 3	Cebolinho, salsa, salva, segurelha e tomilho-vulgar
FCA 4	Cebolinho, estragão, salsa, segurelha e tomilho-limão

Legenda: FCA 1 – fórmula para carnes de aves 1; FCA 2 – fórmula para carnes de aves 2; FCA 3 – fórmula para carnes de aves 3; FCA 4 – fórmula para carnes de aves 4.

Quanto ao desenvolvimento das misturas para carnes vermelhas, na primeira prova em que foram avaliadas fórmulas desenvolvidas com base nas propostas sugeridas pelos *chefs* (Tabela 3.6), nenhum dos provadores apreciou as mesmas, contrariamente ao que aconteceu durante as entrevistas individuais (Apêndice I). Quando se debateu a questão, chegou-se à conclusão de que a causa mais provável para a não apreciação das misturas apresentadas era a diferença entre o alimento utilizado nas entrevistas (*carpaccio*) e o utilizado na prova (costeleta de porco grelhada) – a confeção, a grossura e a matriz do alimento são possivelmente fatores que influenciaram a aceitabilidade das fórmulas. Para além disso, também se considera a influência da inclusão de malaguetas, ainda que em doses muito

reduzidas, na aceitabilidade das misturas sugeridas pelos *chefs*, uma vez que se optou por não incluir malaguetas em nenhuma das misturas de condimentos a desenvolver. Nesta prova também foi apontado que talvez a costeleta de porco não fosse o alimento mais representativo desta categoria uma vez que o consumidor tem uma forte apetência para carne de vaca, pelo que na prova seguinte foi também realizada prova com costeleta de vaca.

Tabela 3.6 – Misturas de ervas aromáticas para carnes vermelhas desenvolvidas para serem testadas na primeira prova realizada na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FCV 1	Funcho, salva e segurelha
FCV 2	Estragão, salva, segurelha e tomilho-vulgar
FCV 3	Cebolinho, manjerona, orégãos, salsa, salva, segurelha e tomilho-vulgar

Legenda: FCV 1 – fórmula para carnes de vermelhas 1; FCV 2 – fórmula para carnes de vermelhas 2; FCV 3 – fórmula para carnes de vermelhas 3.

A partir do debate de ideias realizado no final da primeira prova, optou-se por desenvolver formulações de raiz recorrendo apenas a quatro ervas aromáticas que habitualmente são conjugadas com carnes vermelhas, tendo também em consideração a informação recolhida nas entrevistas individuais, sendo elas: alecrim, poejo, salva e tomilho bela-luz. Assim, foi realizada uma segunda prova utilizando as misturas FCV 4, FCV 5 e FCV 6 para temperar costeletas de porco e costeletas de vaca (Tabela 3.7). Contudo, também estas foram pouco apreciadas pelos provadores, tendo-se verificado um grau de apreciação com médias entre 3,0 e 3,4 para as três fórmulas (Apêndice I). Como nas restantes provas foi pedido aos provadores que escrevessem comentários sobre as misturas provadas, sendo que alguns provadores referiram que estas eram fórmulas muito “*perfumadas*” e também foi referido por um provador que eram demasiado “*refrescantes*” para a categoria de alimento a que se destinavam. Mais uma vez, considerou-se que os alimentos utilizados não estavam a permitir que as misturas fossem avaliadas da melhor forma, tendo sido referido por alguns provadores que a amostra “*sabia muito a carne*”. Uma vez que foi consensual que deviam ser alterados os alimentos base utilizados nas provas seguintes, optou-se por manter as fórmulas em teste da segunda para a terceira prova desta categoria de alimentos utilizando na última hambúrgueres de carne de vaca em que se incorporaram as fórmulas em teste aquando da moldagem dos hambúrgueres (previamente à confeção). A incorporação das ervas nos hambúrgueres permitiu uma melhor avaliação das fórmulas em teste, porém os provadores mantiveram a sua opinião relativamente às misturas, considerando que deveriam ser reformuladas. O poejo é uma erva pouco consensual a nível de aceitabilidade pelo que foi decidido que não seria utilizado nas fórmulas seguintes. Para alguns provadores, a salva

também se revelou uma erva que deve ser utilizada com moderação uma vez que pode tornar a mistura um pouco perfumada, sobrepondo-se às restantes ervas. Para além disso, foi também sugerido que talvez se atingisse o equilíbrio das fórmulas mais facilmente se fossem utilizadas mais ervas na mesma mistura, sendo no entanto interessante dar relevo ao tomilho.

Tabela 3.7 – Misturas de ervas aromáticas para carnes vermelhas desenvolvidas para serem testadas nas segunda e terceira provas realizadas na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FCV 4	Poejo, salva e tomilho bela-luz
FCV 5	Alecrim, poejo e salva
FCV 6	Alecrim, poejo, salva e tomilho bela-luz

Legenda: FCV 4 – fórmula para carnes de vermelhas 4; FCV 5 – fórmula para carnes de vermelhas 5; FCV 6 – fórmula para carnes de vermelhas 6.

A última prova de teste das misturas para as carnes vermelhas contou com as fórmulas apresentadas na tabela 3.8, tendo sido utilizados novamente hambúrgueres como alimento base. Para esta prova optou-se por desenvolver fórmulas com manjeriço, uma erva aromática que habitualmente não é associada a carnes vermelhas, de forma a proporcionar um sabor diferenciador à mistura, tendo também sido utilizado por dois *chefs* nas suas propostas. Os provadores consideraram que as fórmulas FCA 7 e FCA 8 apresentavam equilíbrio e uma boa proporção entre as diferentes ervas, tendo sido consensual que estas duas deveriam ser sujeitas a avaliação por parte do painel de consumidores.

Tabela 3.8 – Misturas de ervas aromáticas para carnes vermelhas desenvolvidas para serem testadas na quarta prova realizada na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FCV 7	Alecrim, salsa, salva e tomilho bela-luz
FCV 8	Alecrim, manjeriço e salsa
FCV 9	Alecrim, manjeriço, salsa e tomilho bela-luz

Legenda: FCV 7 – fórmula para carnes de vermelhas 7; FCV 8 – fórmula para carnes de vermelhas 8; FCV 9 – fórmula para carnes de vermelhas 9.

Relativamente ao desenvolvimento das fórmulas para a mistura de condimentos para peixe, foram realizadas duas provas na empresa, recorrendo às sugestões de combinações propostas pelos *chefs* nas entrevistas individuais. Nesta prova foram avaliadas três formulações distintas (Tabela 3.9), sendo que existiram duas que foram preferidas em detrimento da terceira, sendo elas a FP 2 (média de grau de apreciação nas duas provas: 4,3 e 4,1) e a FP 3 (média de grau de apreciação: 3,4 e 4,0) (Apêndice J). Um dos provadores atribuiu a menor classificação (1) às fórmulas FP 1 e FP 3, referindo após a realização da

prova que tinha fumado previamente, podendo ter sido influenciada pela necessidade de amostras mais intensas, e como tal, considerando estas duas fórmulas muito suaves, atribuiu-lhes menor classificação. Apesar das médias das classificações atribuídas às duas fórmulas preferidas não serem elevadas, as misturas foram apreciadas de tal forma que foram escolhidas para serem apresentadas nas provas de análise sensorial com painel de consumidores.

Tabela 3.9 – Misturas de ervas aromáticas para peixe desenvolvidas para serem testadas nas provas realizadas na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FP 1	Aneto, cebolinho, funcho, lima-kaffir, segurelha e tomilho-limão
FP 2	Cebolinho, estragão, salsa e tomilho-limão
FP 3	Estragão, lima-kaffir, salva e tomilho bela-luz

Legenda: FP 1 – fórmula para peixe 1; FP 2 – fórmula para peixe 2; FP 3 – fórmula para peixe 3.

Por fim, no que se refere à mistura para saladas ou vegetais, foram realizadas provas com os diferentes alimentos isoladamente, isto é, para as mesmas fórmulas desenvolvidas realizaram-se provas com alface iceberg, outras com beringela, outras com curgete e outras com tomate. Desta forma, era objetivo averiguar se os provadores gostavam da mesma fórmula nos diferentes alimentos, sem que os mesmos tivessem conhecimento das respetivas fórmulas. A primeira prova foi realizada com as fórmulas apresentadas na tabela 3.10 com tomate fresco e beringela assada como alimentos base. As preferências dos provadores não foram consensuais, verificando-se que, quando inquiridos sobre a ordem de preferência das misturas apresentadas, apenas a mistura FSV 3 não foi a preferida de nenhum provador, estando as preferências dos restantes provadores dispersas pelas restantes fórmulas (Apêndice L). Para um dos provadores verificou-se que a fórmula preferida para o tomate não era a mesma que para a beringela. Globalmente foi apontada a ausência de equilíbrio nas diferentes fórmulas, sendo que os provadores referiram que uma erva dominava em detrimento de outras, nomeadamente o tomilho-vulgar na FSV 1, a erva-peixeira na FSV 2 e a lima-kaffir na FSV 5. Após o término da prova foi sugerido que fossem enfatizados os orégãos nas próximas fórmulas a testar uma vez que os consumidores portugueses associam habitualmente esta erva a esta categoria de alimentos. Foi também referido que, dado o consumo frequente de saladas com alface pelos consumidores portugueses, as fórmulas desenvolvidas deveriam ser testadas também com alface.

Tabela 3.10 – Misturas de ervas aromáticas para saladas ou vegetais desenvolvidas para serem testadas na primeira prova realizada na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FSV 1	Orégãos, poejo e tomilho-vulgar
FSV 2	Cebolinho, erva-peixeira e tomilho-limão
FSV 3	Aneto, cebolinho, coentros e salsa
FSV 4	Alecrim, cebolinho, coentros, salsa e tomilho bela-luz
FSV 5	Cebolinho, erva-peixeira, lima-kaffir, orégãos, salsa e salva

Legenda: FSV 1 – fórmula para saladas/vegetais 1; FSV 2 – fórmula para saladas/vegetais 2; FSV 3 – fórmula para saladas/vegetais 3; FSV 4 – fórmula para saladas/vegetais 4; FSV 5 – fórmula para saladas/vegetais 5.

Tendo em consideração as sugestões fornecidas na prova anterior, para a segunda prova da categoria de saladas e vegetais foram incluídos orégãos em todas as formulações e alteradas as proporções das restantes ervas (Tabela 3.11). Apesar das alterações realizadas, os provadores não demonstraram uma apreciação superior pelas fórmulas comparativamente ao que tinham apresentado na prova anterior (Apêndice L). A FSV 6 foi a fórmula menos apreciada pelos provadores, nomeadamente devido à presença de poejo que, apesar de diferenciador, não teve a capacidade de atrair o palato dos provadores. Relativamente à FSV 8, os provadores referiram que a lima-kaffir não era imediatamente detetada, referindo que a proporção da mesma na mistura deveria ser aumentada. Da mesma forma que os provadores sugeriram que o poejo fosse eliminado das fórmulas para saladas/vegetais, estes consideraram que a salva, sendo uma erva muito perfumada, não favorecia esta categoria de alimentos nem a mistura de condimentos a que esta se destina, sugerindo também a sua exclusão destas fórmulas. O alecrim, tradicionalmente usado em carnes, conferiu um paladar amargo aos alimentos utilizados em teste pelo que também foi sugerido que não fosse incluído nestas fórmulas.

Tabela 3.11 – Misturas de ervas aromáticas para saladas ou vegetais desenvolvidas para serem testadas na segunda prova realizada na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FSV 6	Orégãos, poejo e tomilho-vulgar
FSV 7	Cebolinho, orégãos e tomilho-limão
FSV 8	Cebolinho, lima-kaffir, orégãos, salsa e salva
FSV 9	Alecrim, cebolinho, orégãos, salsa e tomilho bela-luz

Legenda: FSV 6 – fórmula para saladas/vegetais 6; FSV 7 – fórmula para saladas/vegetais 7; FSV 8 – fórmula para saladas/vegetais 8; FSV 9 – fórmula para saladas/vegetais 9.

A última prova de fórmulas para saladas ou vegetais foi preparada tendo em consideração as sugestões feitas nas provas anteriores, retirando o alecrim, o poejo e a salva das diferentes fórmulas e realçando outras ervas, nomeadamente os orégãos (Tabela 3.12). A

apreciação global das fórmulas apresentadas nesta prova aumentou comparativamente às anteriores (Apêndice L). Nesta última prova foram novamente utilizados três alimentos representativos da categoria (alface, curgete assada e tomate), permitindo assim avaliar a aceitabilidade das diferentes fórmulas em diferentes matrizes de alimentos de forma a poder posteriormente indicar no rótulo da embalagem a adequação da mistura a saladas frias e vegetais quentes. A preferência pela FSV 10 foi consensual para todos os provadores em todos os alimentos testados. Ainda sobre esta fórmula, diferentes provadores referiram a sua capacidade de não só conjugar bem com os alimentos com os quais entrou em contacto mas também de os evidenciar. Relativamente às fórmulas FSV 11 e FSV 12, a preferência de uma em relação à outra não foi unânime, contudo, durante a discussão no final da prova, foi possível concluir que a fórmula FSV 11 era mais equilibrada do ponto de vista sensorial. Outro fator para se considerar a FSV 11 foi o facto de não possuir lima-kaffir na sua composição, que, dado o seu valor atual no mercado, apresenta algum constrangimento na sua utilização. Assim, quanto à escolha das duas misturas a apresentar ao painel de consumidores, foi definido que a FSV 10 e a FSV 11 deveriam ser as fórmulas a ser avaliadas.

Tabela 3.12 – Misturas de ervas aromáticas para saladas ou vegetais desenvolvidas para serem testadas na terceira prova realizada na empresa.

Misturas	Ervas aromáticas presentes
FSV 10	Cebolinho, orégãos, salsa e tomilho bela-luz
FSV 11	Cebolinho, funcho, orégãos e tomilho-limão
FSV 12	Cebolinho, lima-kaffir, orégãos, salsa e tomilho-vulgar

Legenda: FSV 10 – fórmula para saladas/vegetais 10; FSV 11 – fórmula para saladas/vegetais 11; FSV 12 – fórmula para saladas/vegetais 12.

Relativamente às limitações encontradas durante a realização das provas na empresa podem referir-se as seguintes: a disponibilidade dos colaboradores, que tinham de interromper o seu trabalho para a realização das provas (o que nem sempre era possível); a necessidade de realizar mais do que uma prova por dia de diferentes categorias de alimentos dada a disponibilidade horária dos colaboradores, o que se traduz em alguma saturação por parte dos mesmos; a apetência para a realização das provas (principalmente no período da tarde e/ou quando se estava a testar peixe) e o facto de dois colaboradores serem fumadores.

Teria sido interessante comparar os resultados de cada provador entre cada prova para cada categoria de alimento de forma a verificar as preferências de cada um e a consistência dos seus resultados. Contudo dada a disponibilidade dos colaboradores não foi possível que todos estivessem em todas as provas, não sendo assim possível realizar esta análise.

3.4 Análise sensorial

Posteriormente à definição das fórmulas a apresentar aos painéis de consumidores, deu-se início à preparação das provas de análise sensorial. Uma vez que até esta etapa os testes tinham sido realizados com um pequeno grupo de provadores, considerou-se pertinente avaliar a reprodutibilidade dos métodos de confeção utilizados até esta etapa quando preparado para um maior número de indivíduos. Assim, analisando por categoria de alimento, constatou-se que não seria possível confeccionar o peito de frango grelhado utilizando o fogão, uma vez que seria difícil atingir a uniformidade das amostras e este método iria monopolizar o tempo e a atenção da investigadora. Por conseguinte, foi decidido utilizar o forno para confeccionar o peito de frango e assim reduzir o tempo despendido na confeção e o risco de as amostras não serem uniformes. Da mesma forma, considerou-se que preparar hambúrgueres para um painel de consumidores não seria viável e como tal foram consideradas diferentes opções em que fosse possível utilizar um método de confeção que favorecesse a uniformidade das amostras e limitasse o tempo necessário de preparação das amostras. Em primeiro lugar, foram testadas, junto dos colaboradores da empresa, almôndegas de carne de vaca confeccionadas no forno, não tendo sido apreciadas devido à sua textura; em segundo lugar, foi preparada uma bolonhesa de carne de vaca que já foi apreciada pelos colaboradores, tendo sido este o método de confeção escolhido para esta prova. Quanto às duas restantes categorias de alimentos, os lombos de pescada foram igualmente preparados no forno e, para a avaliação da mistura para saladas/vegetais, decidiu-se preparar uma salada mista de alface e tomate para mimetizar a forma como os consumidores portugueses consomem saladas e uma mistura de vegetais assados no forno (beringela e curgete).

Antes de dar início às provas foi realizado um pré-teste nas instalações de forma a assegurar que as condições eram adequadas e quais as alterações que era necessário efetuar para otimizar as provas. Com o pré-teste foi possível ajustar e definir as quantidades de cada ingrediente necessário para as diferentes provas, os utensílios necessários e o tempo de preparação.

Apesar de ser recomendada a realização de provas de análise sensorial com painéis de consumidores que representem a população-alvo à qual se destina o produto a ser desenvolvido, não se considerou possível cumprir esta recomendação dada a necessidade de realizar quatro painéis (um para cada categoria de produto) com um número significativo de consumidores, o que levaria a um recrutamento demorado, que poderia ter custos acrescidos e ainda poderia levar à ausência dos provadores caso não existisse qualquer tipo de compromisso com o estudo a ser realizado (de origem monetária ou outra).

Como referido anteriormente, as provas eram preparadas de manhã, tendo início antes do período do almoço, altura em que os indivíduos eram convidados a participar no estudo. A localização estratégica do *Kitchen Lab* permitiu atingir, pelo menos, os 60 provadores que se tinham objetivado para cada prova.

Relativamente à prova das misturas desenvolvidas para carnes de aves, obtiveram-se resultados de 60 provadores, 23 do sexo masculino (38,3%) e 37 do sexo feminino (61,7%). A amostra apresentou uma média de idade de 34,3 anos ($\pm 11,94$ anos), com idade mínima de 18 anos e máxima de 60 anos. Relativamente ao grau de escolaridade, 53,3% da amostra possuía bacharelato ou licenciatura, seguindo-se 20,0% que possuía 11º ou 12º ano, 13,3% possuía mestrado, 6,7% doutoramento, 3,3% completou o 3º ciclo do ensino básico e 3,3% o 2º ciclo do ensino básico. Quanto à nacionalidade, 93,3% dos inquiridos tinham nacionalidade portuguesa, correspondendo os restantes indivíduos a nacionalidade italiana, brasileira, boliviana e espanhola (todos eles com boa compreensão da língua portuguesa). Quando inquiridos se consideravam que as ervas aromáticas podem melhorar o sabor das carnes de aves, 100% dos provadores concordaram que estas podem melhorar o sabor desta categoria de alimentos, sendo que relativamente ao grau de concordância, 58,3% concordam totalmente e 41,7% concorda. Quando aplicada uma escala hedónica para avaliar a apreciação dos provadores às misturas, 76,7% dos indivíduos apresentou algum grau de apreciação pela mistura 375 e 91,8% pela mistura 614 (Gráfico 3.1). Relativamente à apreciação do sabor avaliada através de uma escala linear bipolar de 1 a 9, as médias da apreciação para as duas misturas foram de 6,5 para a mistura 375 e 7,2 para a mistura 614. A preferência e intenção de compra da mistura preferida estão representadas no gráfico 3.2 e 3.3, respetivamente. Por fim, quando aplicado um teste não paramétrico para comparar a apreciação das duas misturas, verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas ($p=0,001$) em relação à média da apreciação do sabor entre ambas, ou seja, é possível rejeitar a hipótese nula e extrapolar que a população preferiria, a nível de sabor, a amostra 614.

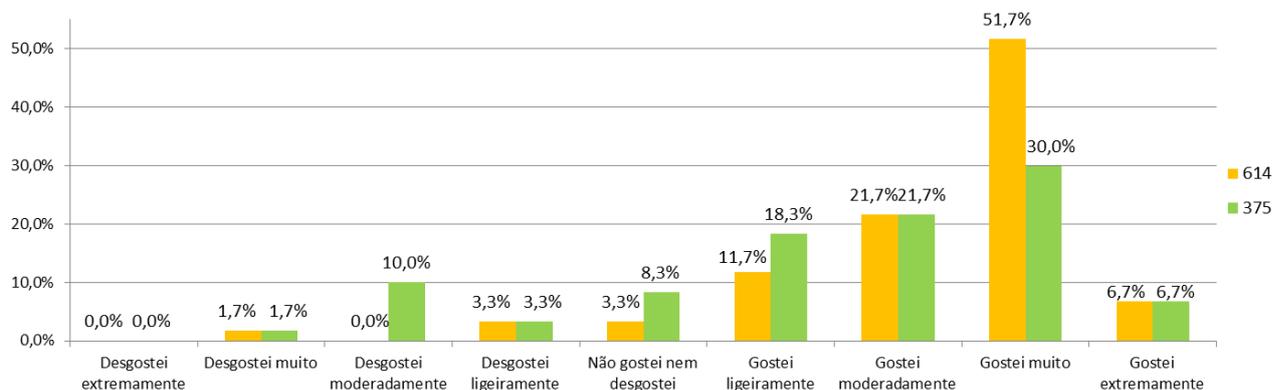


Figura 3.1 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para carnes de aves, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=60).

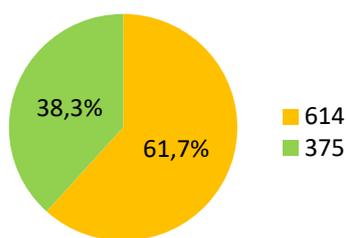


Figura 3.2 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provedores relativamente às misturas para carnes de aves (n=60).

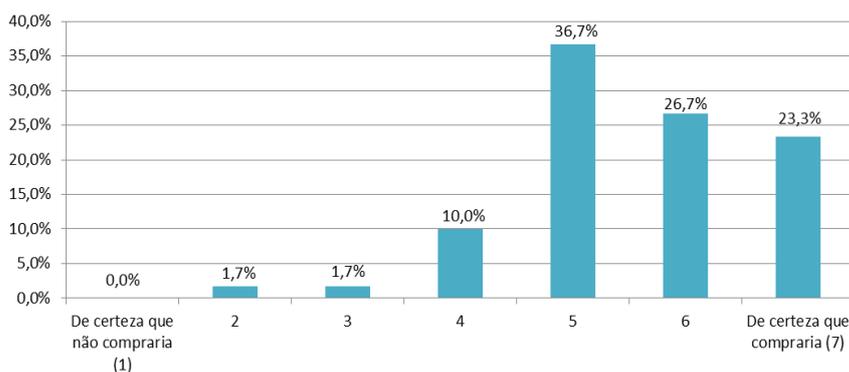


Figura 3.3 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provedores (n=60).

Relativamente à prova das misturas desenvolvidas para carnes vermelhas, obtiveram-se resultados de 71 provedores, 19 do sexo masculino (26,8%) e 52 do sexo feminino (73,2%). A amostra apresentou uma média de idade de 30,1 anos ($\pm 10,99$ anos), com idade mínima de 18 anos e máxima de 56 anos. Relativamente ao grau de escolaridade, 59,2% da amostra possuía bacharelato ou licenciatura, seguindo-se 18,3% que possuía 11º ou 12º ano, 16,9% possuía mestrado, 4,2% doutoramento e 1,4% o 2º ciclo do ensino básico. Quanto à nacionalidade, 94,4% dos inquiridos tinham nacionalidade portuguesa, correspondendo os restantes indivíduos a nacionalidade italiana, brasileira, espanhola e venezuelana (todos eles com boa compreensão da língua portuguesa). Quando inquiridos se consideravam que as ervas aromáticas podem melhorar o sabor das carnes vermelhas, 94,3% dos provedores concordaram que estas podem melhorar o sabor desta categoria de alimentos (54,9% concordam totalmente e 39,4% concorda) e, por outro lado, 4,2% não concorda nem discorda e 1,4% discorda. Quando aplicada uma escala hedónica para avaliar a apreciação dos provedores às misturas, 78,9% dos indivíduos apresentou algum grau de apreciação pela mistura 548 e 73,2% pela 936 (Gráfico 3.4). Relativamente à apreciação do sabor avaliada através de uma escala linear bipolar de 1 a 9, as médias da apreciação para as duas misturas foram de 6,7 para a mistura 548 e 6,5 para a mistura 936. A preferência e intenção de compra da mistura preferida estão representadas no gráfico 3.5 e 3.6, respetivamente. Por fim, quando aplicado um teste não paramétrico para comparar a apreciação das duas misturas, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,278$) em relação à média da apreciação do sabor entre ambas, ou seja, não foi possível rejeitar a hipótese nula, nem extrapolar que a população preferiria, a nível de sabor, uma amostra à outra.

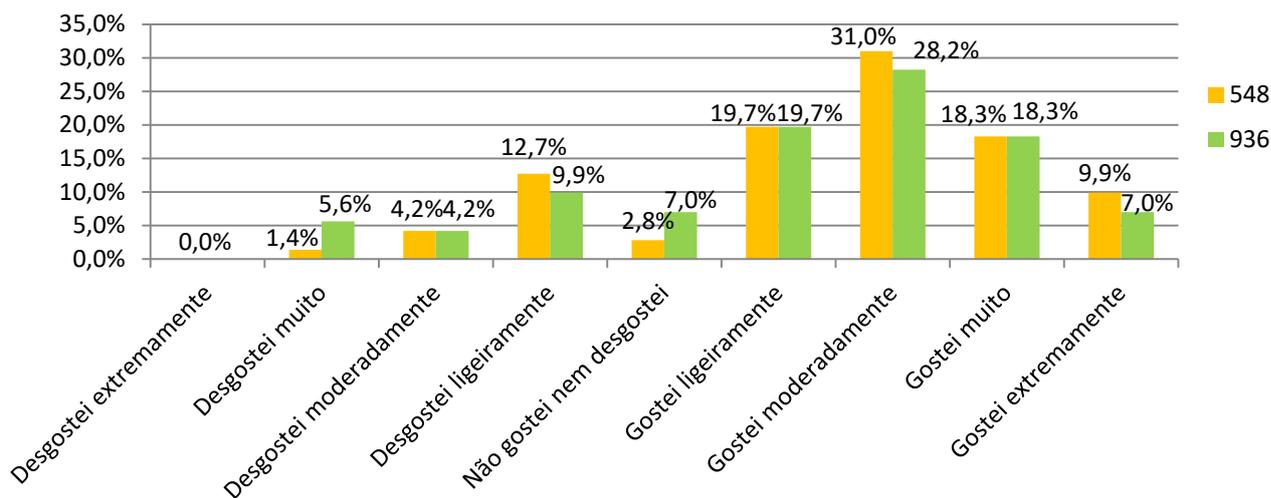


Figura 3.4 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para carnes vermelhas, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=71).

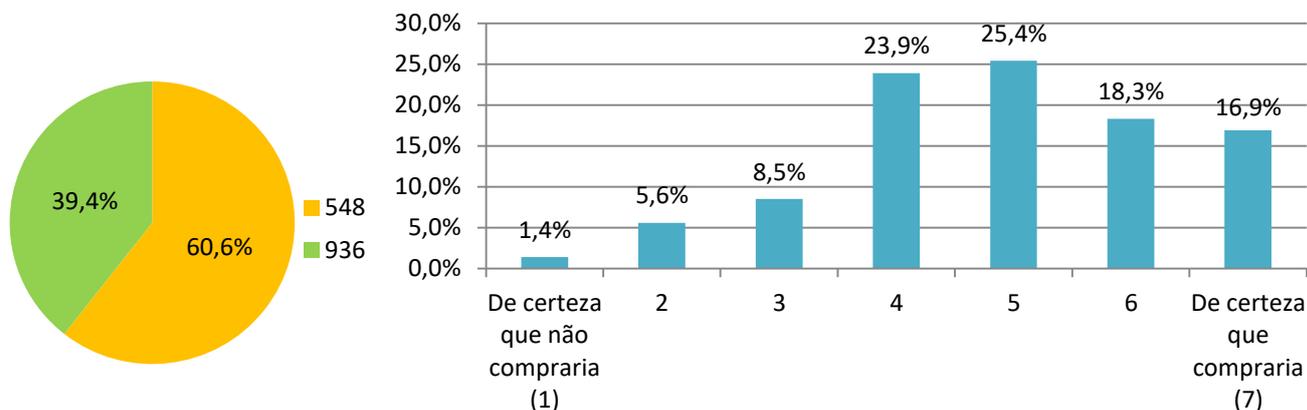


Figura 3.5 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para carnes vermelhas (n=71).

Figura 3.6 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=71).

Relativamente à prova das misturas desenvolvidas para peixe, obtiveram-se resultados de 62 provadores, 14 do sexo masculino (22,6%) e 48 do sexo feminino (77,4%). A amostra apresentou uma média de idade de 31,0 anos ($\pm 11,03$ anos), com idade mínima de 18 anos e máxima de 57 anos. Relativamente ao grau de escolaridade, 53,2% da amostra possuía bacharelato ou licenciatura, seguindo-se 19,4% que possuía 11º ou 12º ano, 19,4% possuía mestrado e por fim, 8,1% possuía o doutoramento. Quanto à nacionalidade, 91,9% dos inquiridos tinham nacionalidade portuguesa, correspondendo os restantes indivíduos a nacionalidade italiana, brasileira e espanhola (todos eles com boa compreensão da língua portuguesa). Quando inquiridos se consideravam que as ervas aromáticas podem melhorar o sabor do peixe, 96,8% dos provadores concordaram que estas podem melhorar o sabor desta

categoria de alimentos (50,0% concordam totalmente e 46,6% concorda) e, por outro lado, 1,6% não concorda nem discorda e 1,6% discorda. Quando aplicada uma escala hedónica para avaliar a apreciação dos provadores às misturas, 73,1% dos indivíduos apresentou algum grau de apreciação pela mistura 259 e 82,2% pela 861 (Gráfico 3.7). Relativamente à apreciação do sabor avaliada através de uma escala linear bipolar de 1 a 9, as médias da apreciação para as duas misturas foram de 6,8 para a mistura 259 e 6,9 para a mistura 861. A preferência e intenção de compra da mistura preferida estão representadas no gráfico 3.8 e 3.9, respetivamente. Por fim, quando aplicado um teste não paramétrico para comparar a apreciação das duas misturas, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,676$) em relação à média da apreciação do sabor entre ambas, ou seja, não foi possível rejeitar a hipótese nula, nem extrapolar que a população preferiria, a nível de sabor, uma amostra à outra.

Ainda relativamente à prova de análise sensorial das misturas para peixes, foi interessante verificar a recetividade ao consumo e ainda a apreciação das amostras após a prova, especialmente por parte de consumidores que inicialmente estavam mais reticentes em realizar a mesma.

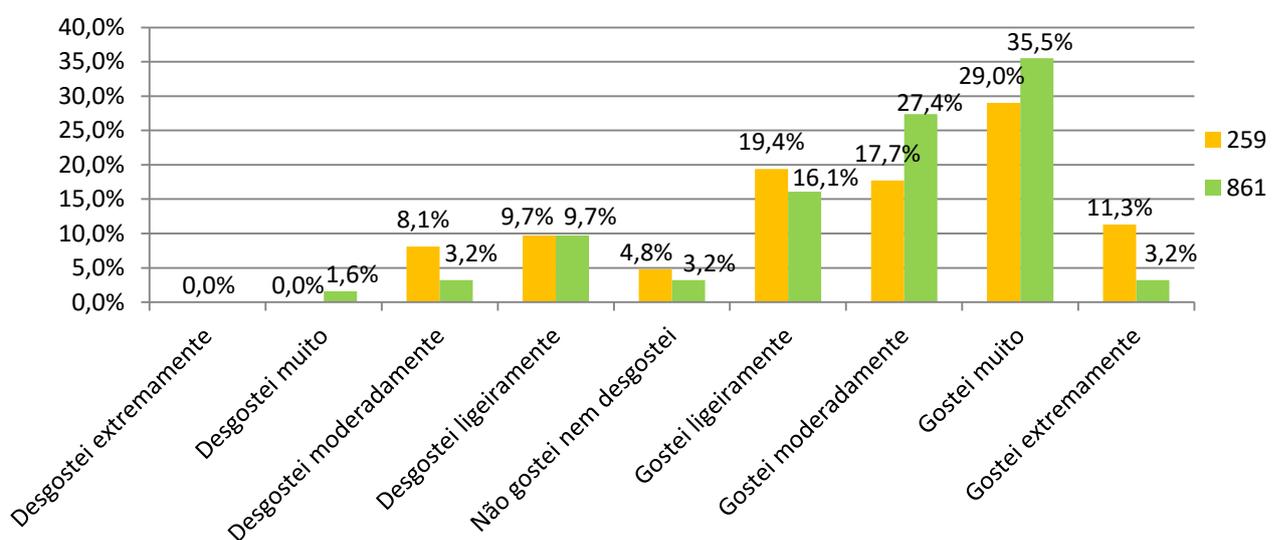


Figura 3.7 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para peixe, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=62).

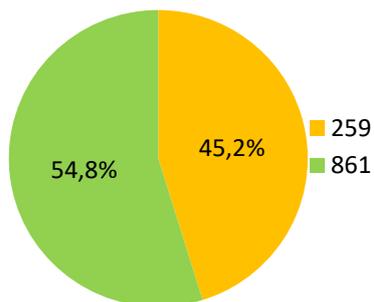


Figura 3.8 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provedores relativamente às misturas para peixe (n=62).

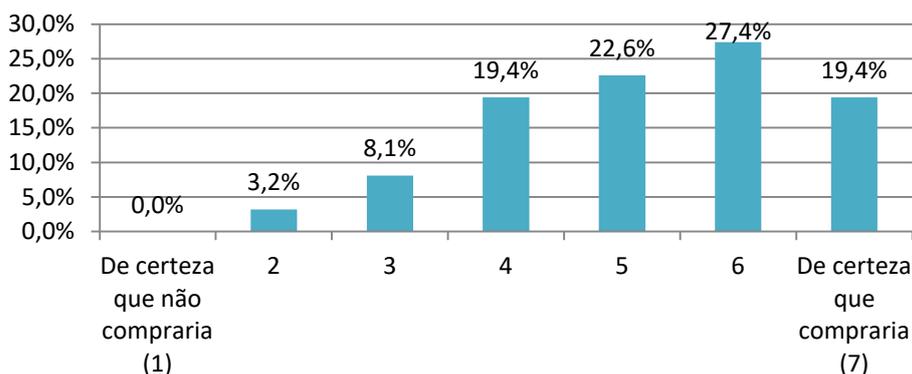


Figura 3.9 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provedores (n=62).

Por fim, relativamente à prova das misturas desenvolvidas para saladas ou vegetais, obtiveram-se resultados de 61 provedores, 19 do sexo masculino (31,1%) e 42 do sexo feminino (68,9%). A amostra apresentou uma média de idade de 31,0 anos ($\pm 11,03$ anos), com idade mínima de 18 anos e máxima de 58 anos. Relativamente ao grau de escolaridade, 59,0% da amostra possuía bacharelato ou licenciatura, seguindo-se 14,8% que possuía mestrado e 14,8% doutoramento, 9,8% possuía 11º ou 12º ano e 1,6% completou o 3º ciclo do ensino básico. Quanto à nacionalidade, 90,2% dos inquiridos tinham nacionalidade portuguesa, correspondendo os restantes indivíduos a nacionalidade italiana, brasileira, chilena e espanhola (todos eles com boa compreensão da língua portuguesa). Quando inquiridos se consideravam que as ervas aromáticas podem melhorar o sabor dos vegetais quentes, 100% dos provedores concordaram que estas podem melhorar o seu sabor, sendo que relativamente ao grau de concordância, 68,9% concordam totalmente e 31,1% concorda. Por outro lado, 93,4% dos provedores concordaram que as ervas aromáticas podem melhorar o sabor das saladas frias, sendo que relativamente ao grau de concordância, 62,3% concordam totalmente, 31,1% concorda, 4,9% não concorda nem discorda e 1,6% discorda totalmente. Quando aplicada uma escala hedónica para avaliar a apreciação dos provedores às misturas, para os vegetais quentes, 75,5% dos indivíduos apresentou algum grau de apreciação pela mistura 184 e 72,1% pela 529; para as saladas frias, 75,4% dos indivíduos apresentou algum grau de apreciação pela mistura 426 e 78,7% pela 793 (Gráfico 3.10 e 3.11). Relativamente à apreciação do sabor avaliada através de uma escala linear bipolar de 1 a 9, as médias da apreciação para as misturas de vegetais quentes foram de 6,6 para a mistura 184 e 6,3 para a mistura 529; para as misturas de saladas frias, as médias de apreciação de sabor foram 6,8 para a mistura 426 e 6,7 para a mistura 793. A preferência e intenção de compra das misturas

preferidas estão representadas no gráfico 3.12 e 3.13 para vegetais quentes e 3.14 e 3.15 para saladas frias. De notar que as misturas 426 e 184 constituem a mesma fórmula em teste e as misturas 793 e 529 constituem a segunda fórmula em avaliação. Por fim, quando aplicado um teste não paramétrico para comparar a apreciação das duas misturas, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas (vegetais quentes: $\rho=0,595$; saladas frias: $\rho=0,679$) em relação à média da apreciação do sabor entre ambas, ou seja, não é possível extrapolar que a população preferiria, a nível de sabor, uma amostra à outra. Contudo, quando comparadas as misturas correspondentes para vegetais quentes e saladas frias, não se verificaram diferenças significativas (426 vs. 184: $\rho=0,571$; 529 vs. 793: $\rho=0,103$), podendo afirmar-se que as fórmulas desenvolvidas são aceites, a nível de sabor, tanto para vegetais quentes como para saladas frias.

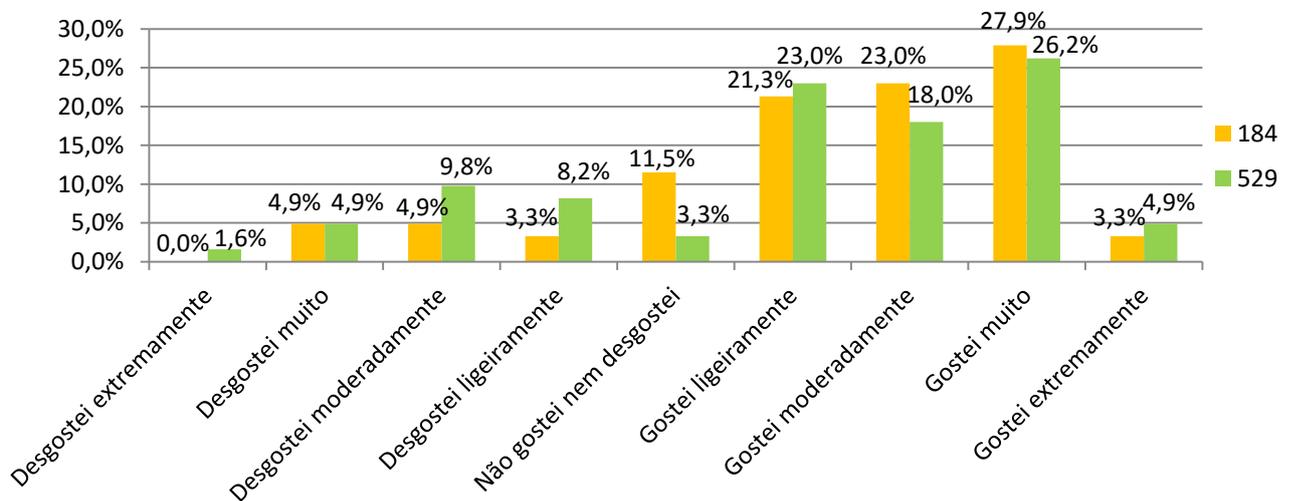


Figura 3.10 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para vegetais quentes, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=61).

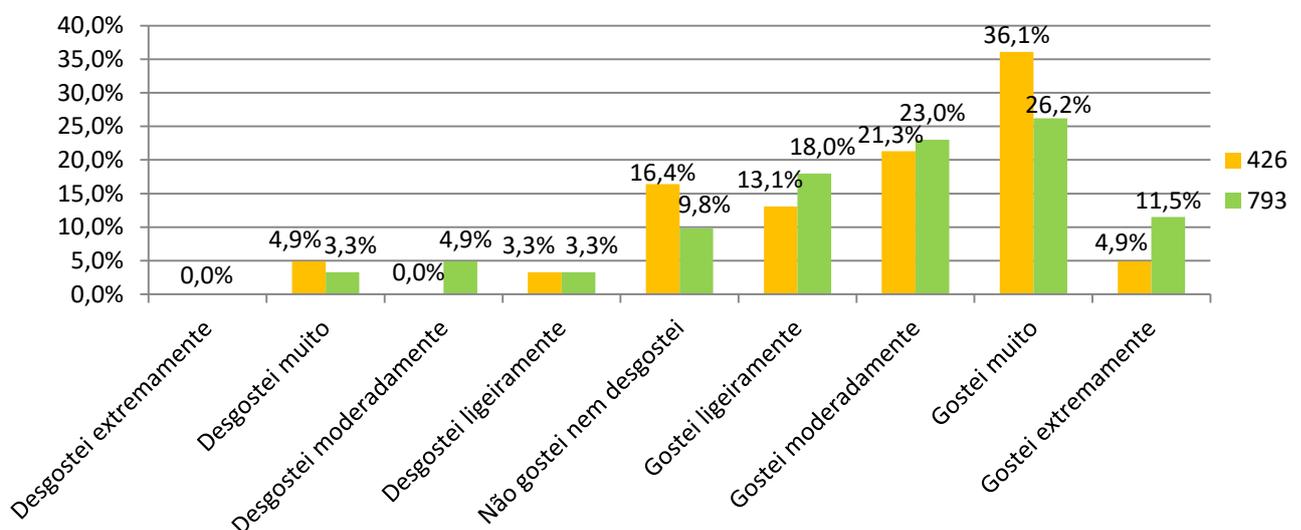


Figura 3.11 – Percentagem de respostas segundo o grau de apreciação das duas misturas para saladas frias, avaliado numa escala hedónica de 9 pontos (n=61).

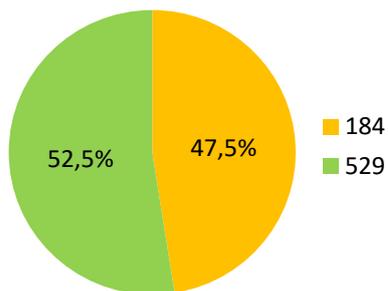


Figura 3.12 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para vegetais quentes (n=61).

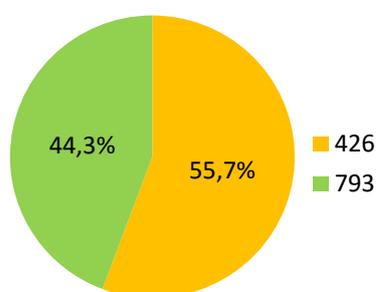


Figura 3.14 – Percentagem de respostas segundo a preferência dos provadores relativamente às misturas para saladas frias (n=61).

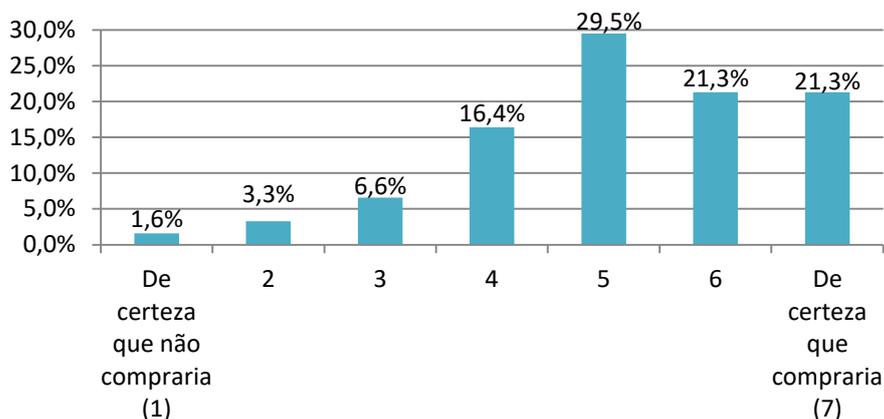


Figura 3.13 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=61).

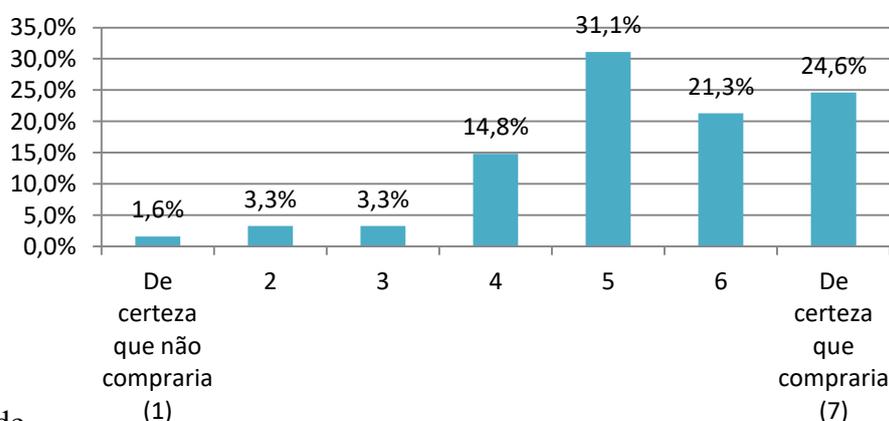


Figura 3.15 – Percentagem de respostas segundo a intenção de compra da mistura preferida dos provadores (n=61).

As provas de saladas ou vegetais suscitaram mais erro na sua realização uma vez que eram constituídas por dois pares de amostras e alguns provadores apenas realizaram metade da prova, tendo sido necessário recolher um painel de consumidores superior para que, após a eliminação dos questionários incompletos, se pudesse chegar a um mínimo de 60 provadores.

Globalmente, a utilização de ervas aromáticas nas diferentes categorias de alimentos parece ser apreciada pelos consumidores, verificando-se apreciação das misturas apresentadas.

Nas diferentes provas alguns indivíduos comentaram a quantidade de ervas presentes em cada amostra em avaliação, considerada um pouco abundante nomeadamente nas provas de carnes de aves e carnes vermelhas. Contudo, é importante referir que a amostra em teste era de 30 g e que, com apenas esta quantidade, era pedido aos provadores que avaliassem a sua aceitabilidade e preferência e, como tal, não se pretendeu recriar a utilização que os

mesmos dariam às diferentes misturas mas que tivessem oportunidade para saborear a mistura e fornecer uma opinião fundamentada.

Como foi possível observar, as provas para as diferentes categorias de alimentos ocorreram de forma dispersa num período de três meses, sendo que o fator determinante foi a disponibilidade condicionada do *Kitchen Lab*. Contudo, esta dispersão temporal pode ter um impacto positivo na performance dos provadores, uma vez que evita a saturação por parte dos provadores. Da mesma forma, esta saturação foi visível na prova de saladas/vegetais uma vez que foi realizada no dia seguinte à prova de carnes vermelhas.

Relativamente à apresentação das amostras aos provadores podem ser enumeradas algumas dificuldades encontradas que podem ter influenciado a apreciação por parte destes, nomeadamente no que se refere à temperatura das amostras no momento de prova e à variabilidade das mesmas, introduzida pelo processo de confeção. Como referência para a realização deste projeto foram tidas em conta normas ISO para análise sensorial, tendo-se verificado que o local de realização das provas introduziu também alguns fatores que condicionam a performance dos provadores. Para além disso, o facto de não existirem separadores entre os participantes deu-lhes a possibilidade de fazerem comentários durante a prova, apesar de terem sido instruídos inicialmente a concentrarem-se apenas na mesma (ISO 6658:2005; ISO 8589:2007).

Randomizar a ordem em como as amostras são avaliadas pelos provadores é outra das recomendações das normas, sendo que permite reduzir o viés introduzido pela prova de um produto após o outro (sempre na mesma ordem) e, para além disso, permite que os provadores não se influenciem quando não existem separadores entre eles.

Para além disso, relativamente ao que foi menos apreciado nas diferentes misturas desenvolvidas, os provadores referiram a presença de caules e porções mais lenhosas aquando o consumo das amostras. Uma vez que para as provas de análise sensorial com painéis de consumidores o novo crivo para o moinho industrial ainda não estava disponível, a moagem não foi realizada com o mesmo, não tendo sido possível avaliar se esta questão era ultrapassada com a nova adaptação do moinho.

Por fim, a fome ou a saciedade são fatores que influenciam a performance dos consumidores, assim como a frequência dos painéis (ISO 6658:2005). Tendo em conta esta informação, durante as sessões foi possível observar diversas reações por parte dos provadores – tendencialmente, os que já tinham almoçado demonstravam menos apetência para realizar a prova, como se esperava, comparativamente aos que ainda não tinham almoçado.

Como foi possível verificar através da informação recolhida, nas provas de análise sensorial com painéis de consumidores, apenas se verificaram diferenças estatisticamente significativas na apreciação do sabor para as misturas de carnes de aves, pelo que para as restantes categorias foi realizado um último dia de prova na empresa para decidir com os colaboradores qual a mistura a ser comercializada. Assim, foram realizadas três provas, preparadas da mesma forma que as provas realizadas no *Kitchen lab*, contando com quatro colaboradores para a prova de carnes vermelhas e a de peixe e cinco para a prova de saladas/vegetais. Relativamente à prova de carnes vermelhas, as duas misturas foram apreciadas, nomeadamente a nível de sabor, sendo que dois provadores preferiram a 548 e dois preferiram a 936. Uma vez que não foi claro qual a mistura a comercializar e nenhuma das fórmulas foi pouco apreciada pelos colaboradores, optou-se por retirar aquela que possuía manjerição por não ser tão frequente a sua utilização nesta categoria de alimentos, elegendo-se a 936 como a mistura a comercializar. Quanto à prova de peixe, verificou-se novamente a divisão dos provadores, sendo que dois indicaram a amostra 259 como a preferida e os outros dois a amostra 861. O critério definido para a seleção da mistura a comercializar foram novamente as ervas aromáticas que compõem a mistura. Assim, dado que uma das misturas apresentava lima-kaffir na sua constituição, optou-se por não definir essa enquanto mistura a comercializar, mas antes a 259. Por último, a prova de saladas/vegetais apresentou mais consenso entre os provadores, sendo que para as saladas frias todos os provadores selecionaram como preferida a mistura 426 e, para os vegetais quentes, quatro provadores selecionaram a mistura 184 e um selecionou a 529. Para além da concordância entre a opinião dos provadores para cada tipo de alimento, verificou-se também conformidade entre saladas frias e vegetais quentes. Assim, a mistura a comercializar para saladas/vegetais foi a 184/426.

Após a definição das misturas de ervas aromáticas a comercializar, foi feita uma revisão da legislação em vigor, nomeadamente no que diz respeito à rotulagem segundo o Regulamento (UE) nº 1169/2011 de 25 de outubro, para que fosse possível dar início à produção das misturas de condimentos desenvolvidas que se encontram atualmente à venda (Figura 3.1). Os rótulos e contrarrótulos de cada mistura encontram-se apresentados no Apêndice M.



Figura 3.16 – Misturas de condimentos desenvolvidas para aves, carne, peixe e saladas.

3.5 Análise dos compostos voláteis das misturas

A caracterização de um alimento pode ser realizada através de análise sensorial e análise química, sendo que, ao recorrer a ambas, se obtém um perfil mais completo do produto em teste (Ross, 2009). Assim, como complemento ao desenvolvimento das misturas de ervas aromáticas para a gama de condimentos da empresa, foi decidido analisar os compostos voláteis das misturas com o objetivo de comparar a composição volátil proveniente das diferentes ervas, nomeadamente a composição volátil das ervas isoladas e das misturas desenvolvidas.

Nas figuras 3.2 a 3.5 estão apresentados os cromatogramas das quatro misturas desenvolvidas, juntamente com as ervas que constituem a respetiva mistura. A tabela 3.13 mostra a abundância relativa dos compostos voláteis em cada erva aromática isolada e em cada mistura, expresso em percentagem da área total. Os números que identificam os compostos nas figuras 3.2 a 3.5 estão referenciados na tabela 3.13. Uma vez que as ervas aromáticas são ricas em compostos voláteis, optou-se neste trabalho por apresentar os resultados apenas para os 10 compostos mais predominantes de cada amostra.

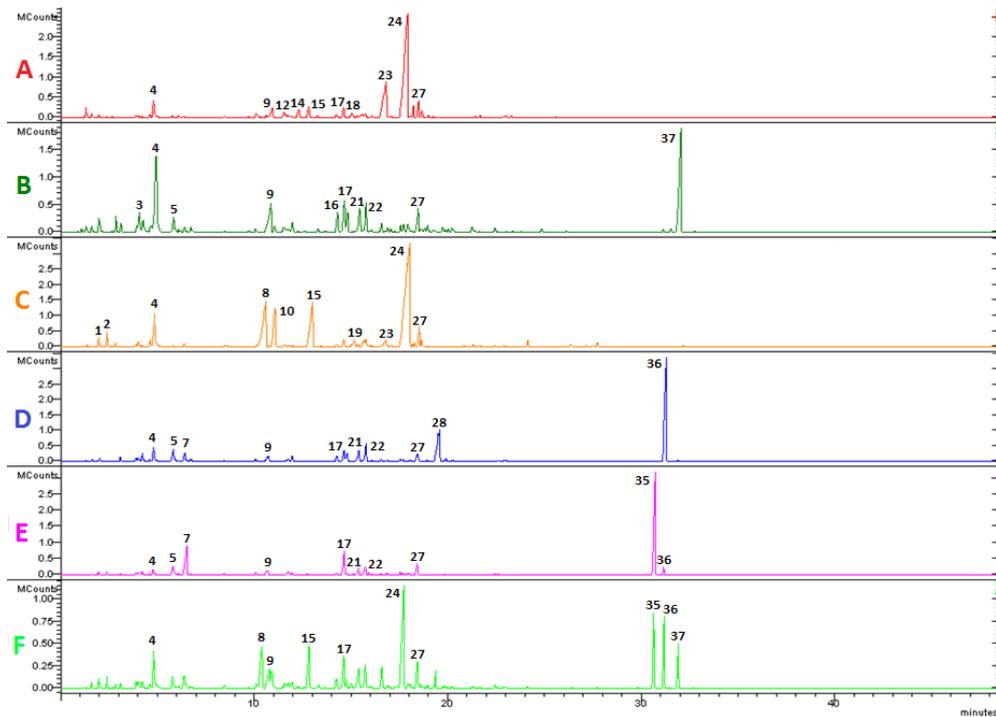


Figura 3.17 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para carnes de aves e respetiva mistura.

Legenda: A - cebolinho, B - salsa, C - salva, D – segurelha, E - tomilho-vulgar, F - mistura para carnes de aves

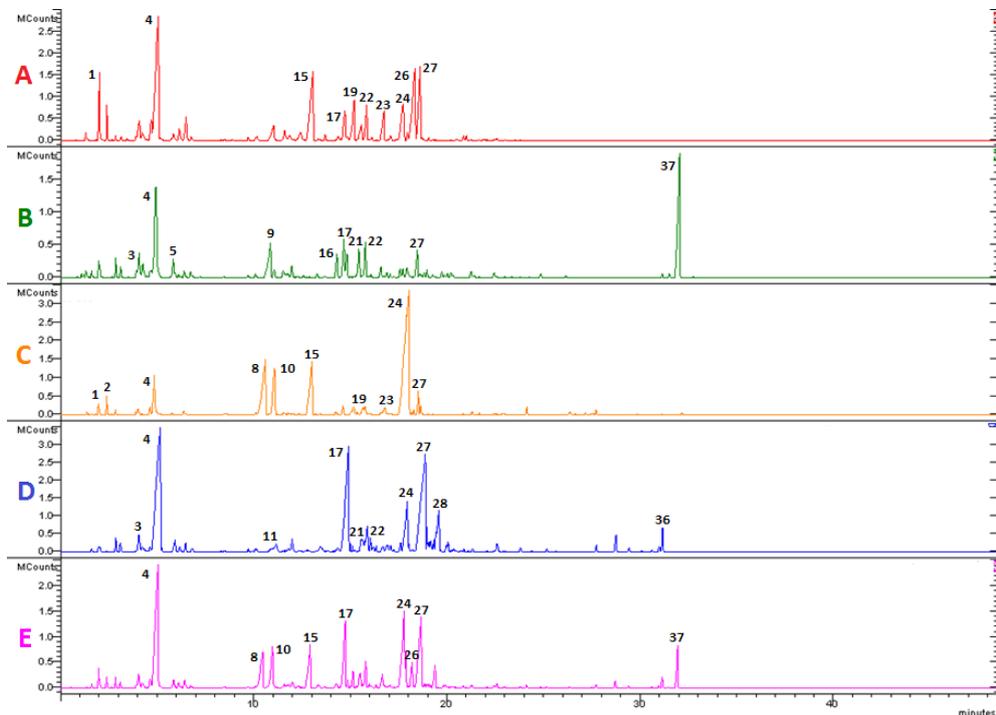


Figura 3.18 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para carnes vermelhas e respetiva mistura.

Legenda: A - alecrim, B - salsa, C - salva, D - tomilho bela-luz, E - mistura para carnes vermelhas

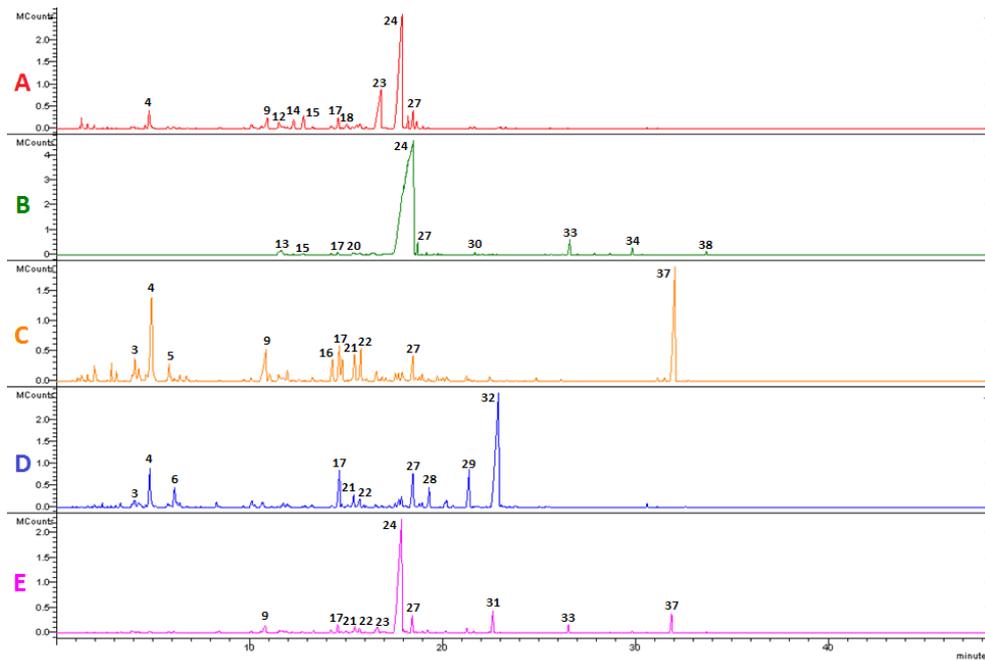


Figura 3.19 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para peixe e respetiva mistura.

Legenda: A - cebolinho, B - estragão, C - salsa, D – tomilho-limão, E - mistura para peixe

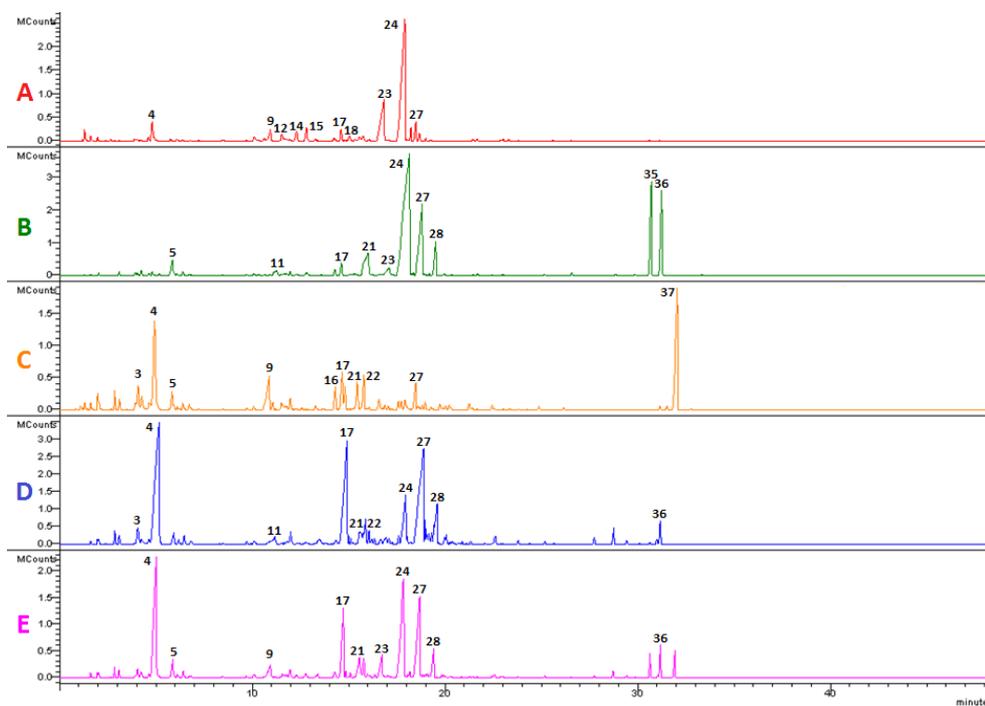


Figura 3.20 – Cromatograma das ervas aromáticas que constituem a mistura para saladas/vegetais e respetiva mistura.

Legenda: A - cebolinho, B - orégãos, C - salsa, D - tomilho bela-luz, E - mistura para saladas/vegetais

A abundância relativa dos 10 compostos mais predominantes de cada uma das 14 amostras testadas apresentou uma média de $81,9\% \pm 8,27\%$ (mínimo 66,2% e máximo 99,6%) de área total. Através dos dados recolhidos é possível observar que foi identificada a maioria dos compostos voláteis mais abundantes de cada erva aromática utilizada, os quais tinham sido previamente apresentados sob a forma de revisão bibliográfica (tabela 1.1), à exceção do cebolinho dada a constituição rica em compostos de enxofre. Para além disso, as figuras mostram-nos a proveniência dos compostos voláteis de cada mistura desenvolvida, verificando-se correspondência aos compostos de cada erva que a constitui.

Como é possível observar através dos cromatogramas e da tabela 3.13, as diferentes ervas aromáticas partilham diversos compostos voláteis na sua constituição, sendo alguns mais característicos de determinadas espécies do que os restantes, levando potencialmente a fatores diferenciadores de aroma e sabor. Ao contrário do esperado, o estragol foi um composto identificado em 6 das 10 ervas aromáticas utilizadas, na maioria delas em quantidades significativas. À exceção do estragão, o estragol não é um composto volátil mencionado na bibliografia enquanto constituinte das ervas estudadas, tendo sido apenas encontrada referência à presença do mesmo no óleo essencial de funcho (Renjie, Zhenhong, & Shidi, 2010) e em folhas secas de manjeriço (Lee, Umamo, Shibamoto, & Lee, 2005), sendo que nenhuma destas ervas aromáticas foi utilizada nas misturas desenvolvidas e por isso não foram analisadas. Assim, pode-se colocar a hipótese da ocorrência de contaminação entre as ervas aromáticas durante o período de armazenamento, considerando que a forma de armazenamento das ervas aromáticas moídas poderá ter levado a uma alteração dos compostos voláteis detetados. Como descrito anteriormente, as ervas aromáticas encontravam-se em sacos de dupla folha distribuídas por duas caixas de cartão, o que pode ter levado a uma contaminação dos aromas quando eram retiradas amostras de cada um dos sacos. Se compararmos a distribuição das diferentes ervas moídas nas duas caixas de cartão com a abundância relativa do estragol em cada erva (tabela 3.14), verificamos que a hipótese colocada parece ser mais provável, uma vez que as ervas que se encontravam armazenadas na caixa que continha o estragão apresentavam estragol na sua constituição. Consequentemente, esta hipótese reforça a necessidade do cuidado a ter com as condições de armazenamento das ervas aromáticas secas, inteiras ou moídas.

Tabela 3.13 – Abundância relativa dos compostos voláteis em cada erva aromática isolada e em cada mistura, expresso em percentagem da área total do cromatograma.

No.	Compostos	Alecrim	Cebolinho	Estragão	Orégãos	Salsa	Salva	Segurelha	Tomilho Bela-luz	Tomilho-limão	Tomilho-vulgar	MCA	MCV	MP	MSV
1	α -pineno*	3,9%					0,9%								
2	canfeno						1,1%								
3	β -pineno					3,3%			1,2%	1,6%					
4	eucaliptol	20,7%	3,4%			16,8%	4,5%	4,1%	23,7%	7,3%	1,7%	5,0%	22,1%		22,5%
5	3-careno ou α -fencheno				2,1%	2,3%		4,4%			3,8%				2,2%
6	3-octanona									4,4%					
7	(p-)cimeno							2,6%			12,9%				
8	(α -)tujona*						14,3%					7,7%	5,3%		
9	hexadecano		2,7%			7,3%		2,5%			2,6%	3,6%		2,4%	2,3%
10	(β -)tujona*						7,8%						4,6%		
11	não identificado				1,0%				1,4%						
12	não identificado		1,7%												
13	não identificado			1,4%											
14	isomentona		2,2%												
15	L-cânfora	11,3%	2,7%	0,3%			11,2%					6,2%	5,6%		
16	hidrato de cis-sabineno					3,1%									
17	linalol + acetato de linalilo + formiato de	3,3%	1,9%	0,3%	1,1%	7,6%		5,7%	16,0%	6,6%	8,8%	3,9%	8,0%	2,0%	8,8%
18	mirtanol		1,2%												
19	acetato de bornilo	4,5%					1,4%								
20	não identificado			0,2%											
21	β -cariofileno*				6,5%	3,8%		3,7%	1,0%	2,1%	2,6%			1,6%	3,0%
22	terpineno-4-ol	3,3%				3,6%		5,2%	2,1%	1,8%	3,1%			1,1%	
23	pulegona	3,2%	15,2%		1,9%		1,5%							2,1%	3,2%
24	estragol	5,8%	50,6%	93,7%	46,2%		44,6%		6,0%			17,8%	11,1%	63,7%	19,7%
25	não identificado												2,5%		
26	L-verbenona	11,5%											2,4%		
27	acetato de isobornilo ou acetato de β -terpineol ou acetato de mirtanol ¹	8,0%	2,8%	0,8%	14,2%	3,5%	2,9%	2,6%	21,2%	6,6%	4,3%	3,5%	12,2%	3,5%	15,0%
28	β -bisaboleno				3,7%			15,6%	4,0%	2,6%					3,1%
29	nerol*									6,1%					
30	não identificado			0,2%											
31	geraniol*													4,7%	
32	fenchol									38,4%					
33	metileugenol			1,8%										1,4%	
34	eugenol*			0,6%											
35	timol				8,4%						40,3%	6,9%			
36	carvacrol				7,7%			36,1%	1,4%		2,0%	6,9%			2,6%
37	miristicina					21,3%						4,7%	3,3%	3,7%	
38	chavicol			0,3%											

Legenda: MCA - mistura para carnes de aves; MCV - mistura para carnes vermelhas; MP - mistura para peixe; MSV - mistura para saladas/vegetais;

* compostos voláteis identificados por comparação com padrão interno existente; ¹ compostos identificados pelo espectro de massa para o mesmo tempo de retenção em diferentes amostras.

Tabela 3.14 – Abundância relativa do estragol nas diferentes ervas aromáticas analisadas tendo em conta o seu local de armazenamento e proximidade com o estragão.

Ervas aromáticas moídas	Caixa de cartão¹	Abundância relativa² (%)
Salsa	1	Não detetado
Segurelha	1	Não detetado
Tomilho Bela-luz	1	6%
Tomilho-limão	1	Não detetado
Tomilho-vulgar	1	Não detetado
Alecrim	2	5,8%
Cebolinho	2	50,6%
Estragão	2	93,7%
Orégãos	2	46,2%
Salva	2	44,6%

Nota: ¹ As ervas aromáticas moídas foram distribuídas em duas caixas de cartão, a caixa 1 e a caixa 2. Para além das ervas identificadas na primeira coluna, na caixa 1 também estavam presentes coentros moídos e manjerona moída e na caixa 2 estava igualmente erva-peixeira – estas ervas não foram sujeitas a análise uma vez que não foram utilizadas nas misturas desenvolvidas.

² Abundância relativa do estragol expresso em percentagem da área total do cromatograma da erva em análise.

Relativamente à metodologia utilizada para analisar os compostos voláteis das ervas aromáticas, idealmente o equipamento devia ser calibrado para o tipo de amostra e utilizados padrões para uma identificação com rigor. Contudo, dada a natureza complementar desta componente do trabalho e as limitações adjacentes ao laboratório (nomeadamente os padrões disponíveis e a metodologia implementada) foi apenas realizada uma identificação por comparação com a biblioteca de espectros de massa disponível e cruzamento entre as diferentes ervas aromáticas, diminuindo assim o grau de certeza de identificação dos compostos voláteis detetados. Para além disso, uma vez que não é conhecida a capacidade de adsorção da fibra para os diferentes compostos, não é possível assegurar a identificação dos compostos voláteis que possivelmente são reconhecidos diferencialmente.

4. CONCLUSÃO

“O primeiro passo para o desenvolvimento de um produto é identificar o que o consumidor quer” (Moskowitz, Beckley, & Resurreccion, 2012a). A utilização de ervas aromáticas na culinária é cada vez mais uma realidade para os consumidores portugueses, contudo ainda se verifica algum receio na utilização destas, principalmente quando não são referidas as combinações que podem ser feitas. Para colmatar este receio, a indústria alimentar pode ir ao encontro à procura por produtos prontos a utilizar com o lançamento de misturas de ervas aromáticas com indicação de utilização por categoria de alimento.

Após a realização deste trabalho, cujo objetivo foi desenvolver misturas de ervas aromáticas para quatro categorias de alimentos, é possível concluir que as ervas aromáticas são versáteis e muitas delas transversais no que se refere à combinação com os diferentes alimentos. Os consumidores procuram cada vez mais experiências gastronómicas e sensoriais, deixando a alimentação de ter um único objetivo, o de saciar, e abrindo portas para a utilização de ervas aromáticas no dia-a-dia. Verificou-se que o mercado começa a dar resposta a estas necessidades, contudo a indústria depara-se ainda com alguns desafios tecnológicos nesta área, nomeadamente no que se refere à moagem das ervas aromáticas e à conservação das mesmas sem perda ou alteração dos seus compostos voláteis. Para além disso, verificou-se que a recetividade de determinados alimentos pode ser melhorada com a inclusão de ervas aromáticas na confeção, potenciando a abertura do consumidor para a ingestão de alimentos que habitualmente excluía da sua alimentação. O estudo dos compostos voláteis presentes nas diferentes ervas aromáticas pode também trazer informação relevante na compreensão dos fatores que influenciam a apreciação dos consumidores aquando o consumo.

O desafio para a indústria na formulação de novas misturas é conseguir apresentar produtos que criem esta experiência gastronómica, cativem o consumidor e levem à repetição da compra. Encontrar um equilíbrio no desenvolvimento de misturas de ervas aromáticas capaz de surpreender o consumidor deve ser o ponto de partida e envolver os consumidores nesta jornada demonstrou ser fulcral para o desenvolvimento de produtos destinados aos mesmos. Resta referir que a utilização destas misturas na culinária é uma forma prática, saborosa e acessível de melhorar os comportamentos alimentares e a experiência gastronómica dos consumidores, devendo assim ser encorajada por parte de profissionais envolvidos na promoção da saúde pública e da própria indústria alimentar.

5. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como objetivado para este trabalho, foram desenvolvidas quatro misturas de ervas aromáticas para os quatro tipos de alimentos definidos previamente, tendo sido testadas junto de painéis de consumidores. Contudo, as características organolépticas e a apreciação pelo consumidor não são os únicos fatores a considerar no desenvolvimento de um novo produto, sendo importante analisar o comportamento do produto, neste caso das misturas de condimentos, ao longo do tempo. Em primeiro lugar e dado que as ervas aromáticas sofrem um processo de moagem, deve ser avaliado qual o período máximo de tempo que as ervas moídas aguentam sem sofrer alterações ou perdas significativas nos seus compostos aromáticos. Uma vez que as ervas aromáticas tendem a libertar os seus aromas e absorver facilmente os de outros (Ilburg, 2005), o tempo de prateleira destes produtos pode alterar o equilíbrio da mistura previamente definida, sendo necessário avaliar o seu tempo de vida. A alteração das misturas ao longo do tempo pode ser testada a nível sensorial, devendo ser avaliados parâmetros como a aroma, sabor e cor, e ainda a nível químico, com análise dos compostos voláteis em diferentes períodos de tempo de modo a detetar possíveis alterações ao equilíbrio da mistura, bem como a qualidade microbiológica.

Inicialmente estava previsto produzir (pelo menos) uma mistura de ervas aromáticas com malaguetas, contudo, após as entrevistas individuais aos *chefs*, foi possível perceber que, apesar do consumidor português estar cada vez mais interessado em sabores exóticos e inovadores, ainda não está preparado para utilizar frequentemente combinações picantes na sua alimentação. Assim, seria interessante criar versões picantes para cada mistura de ervas aromáticas para responder aos interesses dos que apreciam refeições com notas picantes mais frequentemente. Poderia também ser vantajoso para o consumidor desenvolver uma mistura de ervas aromáticas com inclusão de sal, proporcionando um produto conveniente para o consumidor, permitindo a utilização direta nos alimentos a confeccionar sem precisar de recorrer a mais ingredientes. Contudo, a quantidade do sal incluída e a dose recomendada da mistura (que deveria constar na embalagem) deveriam ter em consideração as recomendações fornecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) por questões de saúde pública.

A embalagem dos produtos é um dos meios que cada empresa dispõe para comunicar com o consumidor, sendo importante aproveitar a mesma para fornecer valor acrescentado ao seu produto e ao consumidor que o adquire. Logo, seria interessante incluir no rótulo sugestões de utilização das misturas de ervas aromáticas, nomeadamente a dose aconselhada

para determinada quantidade de alimento. Apesar de este aspeto não ter sido consensual entre os diferentes *chefs* entrevistados, cada vez mais o consumidor procura informação relativamente ao modo de utilização dos diferentes produtos que adquire, tornando-se importante estudar que doses são aceites e apreciadas pelo consumidor. Uma das formas de o fazer seria realizando provas no domicílio em que cada consumidor, que seria a pessoa que confeciona as refeições, utilizaria as diferentes misturas nas suas refeições, fornecendo informação sobre a preparação e o consumo através de um questionário previamente elaborado.

Ainda relativamente ao rótulo, o fornecimento de informação sensorial (nomeadamente aroma e sabor) associada ao produto é um fator atrativo para a aquisição do mesmo, podendo ser interessante incluir na embalagem o que o consumidor pode esperar com o consumo das diferentes misturas. Assim, poder-se-iam realizar *focus groups* para cada mistura de ervas aromáticas desenvolvidas, reunindo um grupo de indivíduos que de preferência consumam frequentemente ervas aromáticas, em que existiria um momento de prova guiado pelo investigador, permitindo obter, a partir da interação do grupo, atributos sensoriais associados ao produto.

Como foi possível observar na bibliografia, é atribuído um efeito antibacteriano e antifúngico às ervas aromáticas, tendo assim capacidade de funcionar como antimicrobianos naturais, levando à melhoria da qualidade dos alimentos e valor nutricional. Assim, seria interessante avaliar a capacidade antimicrobiana de cada mistura desenvolvida quando aplicada nas diferentes categorias de alimentos a que se destinam.

APÊNDICES

Lista de apêndices:

Apêndice A – Exemplo das placas identificadoras desenvolvidas para colocar no local de armazenamento das ervas secas	72
Apêndice B – Guião de entrevista (utilizado nas duas primeiras entrevistas individuais)	73
Apêndice C – Guião de entrevista revisto	76
Apêndice D – Exemplo de formulário de prova utilizado nas provas realizadas no Cantinho das Aromáticas	79
Apêndice E – Codificação das fórmulas desenvolvidas a serem testadas com painéis de consumidores	80
Apêndice F – Exemplo de questionário utilizado nas provas com painéis de consumidores	81
Apêndice G – Resultados obtidos na questão relativa à utilização de cada erva disponível, considerando os quatro tipos de alimentos	85
Apêndice H – Resultados das provas com as fórmulas para carnes de aves realizadas no Cantinho das Aromáticas	86
Apêndice I – Resultados das provas com as fórmulas para carnes vermelhas realizadas no Cantinho das Aromáticas	87
Apêndice J – Resultados das provas com as fórmulas para peixe realizadas no Cantinho das Aromáticas	89
Apêndice L – Resultados das provas com as fórmulas para saladas/vegetais realizadas no Cantinho das Aromáticas	90
Apêndice M - Rótulos e Contrarrótulos das diferentes misturas de condimentos desenvolvidas	92

Apêndice A – Exemplo das placas identificadoras desenvolvidas para colocar no local de armazenamento das ervas secas



Figura 6.1 – Exemplo de placa identificadora a colocar nas caixas de ervas aromáticas em reserva.



Figura 6.2 – Exemplo de placa identificadora a colocar nos baldes de ervas aromáticas prontas a embalar.

Apêndice B – Guião de entrevista (utilizado nas duas primeiras entrevistas individuais)

Antes da chegada dos chefs

1º Descongelar no dia anterior o frango, os medalhões de pescada (2) e o rosbife (1 película)

2º Preparação dos alimentos para prova – frango cozido e medalhões de pescada cozidos

3º Montar a mesa de prova com: toalha branca; tostas finas, pão fatiado, alimentos previamente cozinhados, rosbife, tomate fatiado, azeite e sal fino; água para limpar o palato; exposição de ervas; guardanapos, pratos e talheres

Para a prova

Duração:

1º Apresentar os condimentos disponíveis no cantinho: “Temos aqui disponíveis 19 condimentos – ervas aromáticas (não especiarias) para utilização culinária, quais usaria para os diferentes tipos de alimentos (carnes vermelhas, carnes de aves, peixe e saladas/vegetais)?”

- Alecrim
- Aneto
- Cebolinho
- Coentros
- Erva-peixeira
- Estragão
- Funcho
- Lima-kaffir
- Malaguetas
- Manjerição
- Manjerona
- Orégãos
- Poêjo
- Salsa
- Salva
- Segurelha
- Tomilho bela-luz
- Tomilho-limão
- Tomilho-vulgar

“Quais os condimentos que diria que teriam de estar impreterivelmente presentes numa mistura para carnes vermelhas? E numa para carnes de aves? E numa para peixe? E numa para saladas/vegetais?” / “De que condimentos se lembra imediatamente quando pensa em carnes vermelhas? E em carnes brancas? E em peixe? E em saladas/ vegetais?”

“Podemos dizer que um condimento é específico para as carnes vermelhas? E para as carnes de aves? E para o peixe? E para as saladas/vegetais?”

2ª “Que misturas consideraria fazer com as ervas expostas?”

“O que o surpreenderia pela positiva se estivesse numa mistura para carnes vermelhas? E numa para carnes de aves? E numa para peixe? E numa para saladas/vegetais?”

“O que seria uma mistura equilibrada com um toque surpreendente para o consumidor?”

“Na sua opinião como se pode sair fora da caixa sem pôr em causa o consumidor comum?”

“Como pensa que podemos criar um momento especial para o consumidor através do consumo destas misturas? Por exemplo quando como algo com corou lembro-me das batatas assadas da minha avó e de uma mesa recheada na Páscoa.”

“Que junções considera ser um erro fazer em qualquer uma das misturas?”

“Como criar estabilidade numa mistura de condimentos?”

3º “Que granulometria que gostaria de ver nas misturas (pó, moagem fina, moagem ligeira, moagem grosseira, inteiras)?”

4º “O que pensa das misturas sugeridas pelo Cantinho?”:

- Carnes vermelhas: alecrim, salva, tomilho-vulgar
- Carnes de aves: malaguetas, orégãos, tomilho bela-luz
- Peixe: estragão, salsa, tomilho-limão

- Saladas/vegetais: cebolinho, manjericão, manjerona

5º “Tem alguma coisa a acrescentar que considere ser fundamental para que estas misturas sejam um sucesso?”

6º Entregar as ofertas

Apêndice C – Guião de entrevista revisto

Antes da chegada dos chefs

1º Descongelar no dia anterior o frango (se aplicável), os medalhões de pescada (4) e o rosbife (1 película)

2º Preparação dos alimentos para prova – frango cozido e medalhões de pescada cozidos

3º Montar a mesa de prova com: toalha branca; tosta finas, alimentos previamente cozinhados, rosbife, tomate fatiado (3), azeite e sal fino; água para limpar o palato; copos de água; exposição de ervas com etiquetas; guardanapos, pratos e talheres

Para a prova

Duração:

1º “Sabemos que algumas ervas aromáticas (não especiarias) são mais associadas a algum(ns) alimento(s), agora gostaríamos de, e é esse o objetivo do meu trabalho, formular 4 misturas de condimentos: carnes vermelhas, carnes de aves, peixe e saladas/vegetais recorrendo aos 19 condimentos disponíveis para utilização culinária. Que misturas consideraria fazer com as ervas expostas?”

Carnes de aves:

Carnes vermelhas:

Peixe:

Saladas/Vegetais:

2º “Quais os condimentos que diria que teriam de estar impreterivelmente presentes numa mistura para carnes vermelhas? E numa para carnes de aves? E numa para peixe? E numa para saladas/vegetais?” / “De que condimentos se lembra imediatamente quando pensa em carnes vermelhas? E em carnes brancas? E em peixe? E em saladas/ vegetais?”

“Podemos dizer que um condimento é específico para as carnes vermelhas? E para as carnes de aves? E para o peixe? E para as saladas/vegetais?”

“Considera que existe um número de ervas limite presente na mistura?”

3º “O que o surpreenderia pela positiva se estivesse numa mistura para carnes vermelhas? E numa para carnes de aves? E numa para peixe? E numa para saladas/vegetais?”

“O que seria uma mistura equilibrada com um toque surpreendente para o consumidor?”

“Na sua opinião como se pode sair fora da caixa sem pôr em causa o consumidor comum?”

“Como pensa que podemos criar um momento especial para o consumidor através do consumo destas misturas? Por exemplo quando como algo com colorau lembro-me das batatas assadas da minha avó e de uma mesa recheada na Páscoa.”

“Que junções considera ser um erro fazer em qualquer uma das misturas?”

“Como criar estabilidade numa mistura de condimentos?”

4º “Que granulometria gostaria de ver nas misturas (pó, moagem fina, moagem ligeira, moagem grosseira, inteiras)?”

5º “Considera os alimentos utilizados na prova adequados? Até que ponto podem ser extrapolados resultados que retiramos destas provas para alimentos cujas ervas tenham sido adicionadas na cocção?”

6º “Gostaríamos de acrescentar no rótulo uma sugestão de utilização para o consumidor poder desfrutar da mistura. Que quantidade consideraria razoável sugerir para por exemplo 100g de carne? Como acha que a poderíamos determinar?”

7º “Uma vez que as ervas aromáticas disponibilizadas estão sob a forma desidratada, acha que seria pertinente hidratá-las antes da sua utilização?”

8º “Tem alguma coisa a acrescentar que considere ser fundamental para que estas misturas sejam um sucesso?”

9º Entregar as ofertas

Nota:

Caso seja levantada a questão da existência de misturas definidas pelo Cantinho, devem ser indicadas as seguintes propostas:

- Carnes vermelhas: alecrim, salva, tomilho-vulgar
- Carnes de aves: malaguetas, orégãos, tomilho bela-luz
- Peixe: estragão, salsa, tomilho-limão
- Saladas/vegetais: cebolinho, manjeriçã, manjerona

Apêndice D – Exemplo de formulário de prova utilizado nas provas realizadas no Cantinho das Aromáticas

A tabela que se segue deve ser preenchida de acordo com o grau de satisfação das 3 misturas de aves apresentadas, sendo que 1 corresponde ao menor grau de satisfação e 5 ao maior grau de satisfação. Se possível preencham a última coluna com comentários que considerem pertinentes sobre intensidade, delicadeza, ervas que mais sentiram, alterações sugeridas, entre outros.

	1	2	3	4	5	Comentários
T52X						
C38D						
N24A						

Apêndice E – Codificação das fórmulas desenvolvidas a serem testadas com painéis de consumidores

Tabela 6.1 – Codificação das misturas de ervas aromáticas a apresentar aos provadores para cada tipo de alimento.

Categoria de alimento	Fórmulas desenvolvidas	Provas de análise sensorial
Carnes de Aves	FCA 1	375
	FCA 3	614
Carnes Vermelhas	FCV 7	936
	FCV 9	548
Peixe	FP 2	259
	FP 3	861
Saladas	FSV 10	426
	FSV 12	793
Vegetais	FSV 10	184
	FSV 11	529

Nota: As misturas de ervas aromáticas a apresentar aos provadores nas provas de análise sensorial para saladas e vegetais eram as mesmas, contudo foram definidos códigos diferentes de forma a não influenciar as respostas fornecidas pelo mesmo.

Apêndice F – Exemplo de questionário utilizado nas provas com painéis de consumidores

Muito obrigada por participar neste estudo de aceitabilidade, realizado no âmbito de um projeto de investigação, que tem como objetivo desenvolver misturas de ervas aromáticas utilizadas como condimentos na confeção de carnes de aves (i.e. frango, peru e codorniz). Os resultados permitirão uma melhor avaliação dos produtos em estudo.

A informação individual será tratada de forma confidencial e os resultados deste estudo serão reportados sem que os seus dados pessoais sejam divulgados.

Os produtos foram preparados respeitando todas as regras de higiene e segurança aplicáveis. Se tiver alergias alimentares por favor não participe neste estudo.

A sua participação é voluntária e estamos à sua disposição para prestar quaisquer informações complementares que considere importantes.

Li e compreendi a informação acima e pretendo participar no estudo.

Não pretendo participar no estudo.

Leia cuidadosamente as instruções. Por favor não troque impressões com outras pessoas. Não existem respostas certas ou erradas, o importante é podermos obter a sua opinião pessoal.

Idade:

Sexo:

Masculino Feminino

Escolaridade:

1º Ciclo do Ensino Básico (4º ano)

2º Ciclo do Ensino Básico (6º ano) 3º Ciclo do Ensino Básico (9º ano)

11º ou 12º ano Bacharelato ou Licenciatura Mestrado

Doutoramento

Nacionalidade:

Portuguesa

Outra

Qual é a sua nacionalidade?

País de residência:

Portugal

Outro

Qual o país de residência?

Acha que as ervas aromáticas podem melhorar o sabor de carnes de aves?

Discordo totalmente

Discordo

Não concordo nem discordo

Concordo

Concordo totalmente

Por favor prove agora a amostra 375.

Globalmente quanto gostou das ervas aromáticas no peito de frango?

Desgostei extremamente

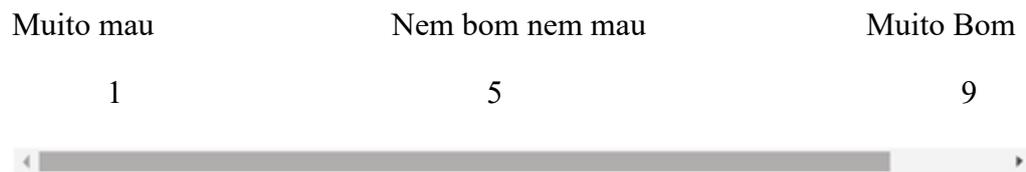
Desgostei muito

Desgostei moderadamente

Desgostei ligeiramente

Não gostei nem desgostei
Gostei ligeiramente
Gostei moderadamente
Gostei muito
Gostei extremamente

Na sua opinião o sabor das ervas aromáticas é:



Em relação à amostra 375,

Indique o que gostou mais:

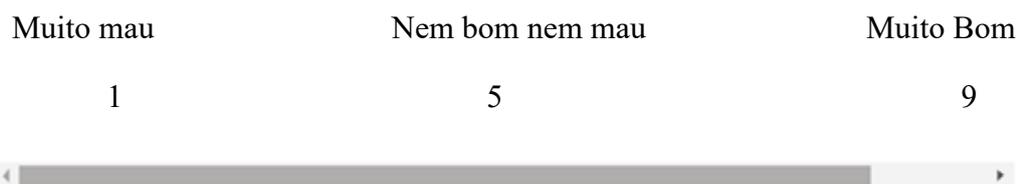
Indique o que gostou menos:

Por favor prove agora a amostra 614.

Globalmente quanto gostou das ervas aromáticas no de peito de frango?

Desgostei extremamente
Desgostei muito
Desgostei moderadamente
Desgostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Gostei ligeiramente
Gostei moderadamente
Gostei muito
Gostei extremamente

Na sua opinião o sabor das ervas aromáticas é:



Em relação à amostra 614,

Indique o que gostou mais:

Indique o que gostou menos:

Qual das duas misturas de ervas aromáticas para carnes de aves prefere?

Amostra 375 Amostra 614

Compraria a sua mistura de ervas aromáticas preferida para usar em carnes de aves?

De certeza
que não
compraria
(1)

2

3

4

5

6

De certeza
que
compraria
(7)

Apêndice G – Resultados obtidos na questão relativa à utilização de cada erva disponível, considerando os quatro tipos de alimentos

Tabela 6.2 – Adequação de cada erva aromática disponibilizada aos diferentes tipos de alimentos para os quais foi proposto desenvolver misturas de ervas aromáticas para condimentos.

	Carnes de Aves	Carnes Vermelhas	Peixe	Saladas/ Vegetais
Alecrim	C1	C1, C2 ¹		
Aneto			C1, C2	C2
Cebolinho	C1	C1	C1, C2	C1, C2
Coentros²	C1	C1, C2	C1	C1
Erva-peixeira			C1, C2	
Estragão			C1, C2	C2
Funcho	C1	C1	C1,C2	C2
Lima-kaffir		C1 ³ , C2	C1, C2	
Malaguetas⁴	C1, C2	C1, C2	C1, C2	C1, C2
Manjeriço		C1	C1	C1, C2
Manjerona	C1, C2		C1, C2	C2
Orégãos	C1,C2	C1	C1, C2	C1, C2
Poejo	C1	C2 ⁵	C1, C2	C2
Salsa	C1, C2	C1, C2	C1, C2	C1, C2
Salva	C2	C1, C2	C2	
Segurelha⁶	C2	C2	C2	C2
Tomilho Bela-luz				
Tomilho-limão	C2		C1, C2	C2
Tomilho-vulgar		C1		

Legenda: C1 – *chef* 1

C2 – *chef* 2

Notas: ¹ Segundo o *chef* 2, o alecrim é uma “erva forte” que deve ser usada com moderação.

² Segundo o *chef* 1, os coentros são uma erva difícil de colocar no norte do país.

³ O *chef* 1 referiu que a lima-kaffir é adequada para carnes de cozedura longas (de 2ª ou 3ª) para auxiliar na quebra do colagénio. Para além disso, também é utilizada na base do caril.

⁴ Segundo o *chef* 2, o palato português não está preparado para esta intensidade de picante (referindo-se especificamente à espécie disponibilizada pelo Cantinho das Aromáticas).

⁵ Segundo o *chef* 2, o poejo é apropriado para utilizar em carnes de caça.

⁶ Segundo o *chef* 2, a segurelha liga bem com leguminosas. O *chef* 1 refere ser um condimento madeirense.

Apêndice H – Resultados das provas das fórmulas para carnes de aves realizadas no Cantinho das Aromáticas

Tabela 6.3 – Resultados da primeira prova das fórmulas para carnes de aves realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FCA 1	FCA 2	FCA 3	FCA 4
P1	5	5	5	4
P2	5	4	2	5
P3	5	4	4	2
P4	5	3	5	5
P5	4,5	5	5	4
Média	4,9	4,2	4,2	4,0
Desvio-padrão	0,20	0,75	1,17	1,10

Tabela 6.4 – Resultados da segunda prova das fórmulas para carnes de aves realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FCA 1	FCA 2	FCA 3
P1	4	2	4
P2	5	2	5
P3	5	3	5
P4	5	3,5	4
Média	4,8	2,6	4,5
Desvio-padrão	0,43	0,65	0,50

Nota: Os provadores não foram necessariamente os mesmos de prova para prova.

Apêndice I – Resultados das provas com as fórmulas para carnes vermelhas realizadas no Cantinho das Aromáticas

Tabela 6.5 – Resultados da primeira prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FCA 1	FCA 2	FCA 3
P1	2	2	3
P2	1	2	2
P3	3	3	2
P4	4	2	2
Média	2,5	2,3	2,3
Desvio-padrão	1,12	0,43	0,43

Tabela 6.6 – Resultados da segunda prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FCA 4	FCA 5	FCA 6
P1	2	3	4
P2	2	2	2
P3			
P4	4	3	5
P5	3,5	4	4,5
P6	2,5	5	3
P7	4	3	2
Média	3,0	3,3	3,4
Desvio-padrão	0,87	0,94	1,17

Tabela 6.7 – Resultados da terceira prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FCA 4	FCA 5	FCA 6
P1	2	3	4
P2	4	5	2
P3	4	3,5	3,5
P4	5	2	4
P5	3	4	5
Média	3,6	3,5	3,7
Desvio-padrão	1,02	1,00	0,98

Tabela 6.8 – Resultados da quarta prova das fórmulas para carnes vermelhas realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FCA 7	FCA 8	FCA 8
P1	5	4	5
P2	4	3,5	4,5
P3	4	3	4
P4	4,5	4	4,5
Média	4,4	3,6	4,5
Desvio-padrão	0,41	0,41	0,35

Nota: Os provadores não foram necessariamente os mesmos de prova para prova.

Apêndice J – Resultados das provas com as fórmulas para peixe realizadas no Cantinho das Aromáticas

Tabela 6.9 – Resultados da primeira prova das fórmulas para peixe realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FP 1	FP 2	FP3
P1	4	3	4
P2	4	5	3
P3	3	4	5
P4	4	4,5	4
P5	1	5	1
Média	3,2	4,3	3,4
Desvio-padrão	1,17	0,75	1,36

Tabela 6.10 – Resultados da segunda prova das fórmulas para peixe realizada no Cantinho das Aromáticas.

	FP 1	FP 2	FP3
P1	4	3	4
P2	4	5	3
P3	3	4	5
P4	4	4,5	4
Média	3,8	4,1	4,0
Desvio-padrão	0,43	0,74	0,71

Nota: Os provadores não foram necessariamente os mesmos de prova para prova.

Apêndice L – Resultados das provas com as fórmulas para saladas/vegetais realizadas no Cantinho das Aromáticas

Tabela 6.11 – Resultados da primeira prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas.

Alimento	FSV 1		FSV 2		FSV 3		FSV 4		FSV 5	
	Beringela	Tomate								
P1	3,5	4	4,5	4,5	3,5	4	4	3,5	4,5	4,5
P2	3	5	5	4	3,5	4,5	3,5	5	5	5
P3	4	4	2	3	3	3	4	4	5	2
P4	2	3	3	3	2	3	4	4	3	4
P5	5	4	3	3	4	4	4	4	2	1
P6	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5
Média	3,6	4,0	3,8	3,8	3,3	3,9	4,1	4,1	4,1	3,6
DesPad	0,93	0,58	1,15	0,80	0,69	0,73	0,45	0,45	1,17	1,54

Tabela 6.12 – Resultados da segunda prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas.

Alimento	FSV 6			FSV 7			FSV 8			FSV 9		
	Alface	Beringela	Tomate									
P1	1	3,5	3	4	4	3,5	2	4	4	4,5	2	4,5
P2	3	3	2,5	5	3	4	4	3	3	4,5	4	4
P3	2	2	3	4	4	5	3	3	5	5	2	3
P4	4	4	4	3	3	3	5	5	4	4	4,5	4
P5	3	2	3	5	4	3	4	4	5	5	4	5
Média	2,6	2,9	3,1	4,2	3,6	3,7	3,6	3,8	4,2	4,6	3,3	4,1
DesvPad	1,02	0,80	0,49	0,75	0,49	0,75	1,02	0,75	0,75	0,37	1,08	0,66

Tabela 6.13 – Resultados da segunda prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas, segundo a preferência dos provadores.

Alimento	FSV 6			FSV 7			FSV 8			FSV 9		
	Alface	Beringela	Tomate									
P1	4 ^a	2 ^a	4 ^a	2 ^a	1 ^a	3 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	4 ^a	1 ^a
P2	4 ^a	4 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	3 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a
P3	4 ^a	3 ^a	4 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a	4 ^a	3 ^a
P4	3 ^a	3 ^a	1 ^a	4 ^a	4 ^a	4 ^a	1 ^a	1 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a	3 ^a
P5	3 ^a	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	2 ^a

Tabela 6.14 – Resultados da terceira prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas.

Alimento	FSV 10			FSV 11			FSV 12		
	Alface	Curgete	Tomate	Alface	Curgete	Tomate	Alface	Curgete	Tomate
P1	4,5	5	5	4	3	3	4,5	4	4,5
P2	4,5	5	4,5	3	3,5	3	4	4	4,5
P3	5	5	4	3	4	3	5	4	4
P4	5	5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	4
P5	5	Ausente	5	4	Ausente	4	3	Ausente	3
Média	4,8	5,0	4,6	3,7	3,8	3,6	4,1	4,1	4
DesvPad	0,24	0,00	0,37	0,60	0,56	0,80	0,66	0,22	0,55

Tabela 6.15 – Resultados da terceira prova das fórmulas para saladas/vegetais realizada no Cantinho das Aromáticas, segundo a preferência dos provadores.

Alimento	FSV 10			FSV 11			FSV 12		
	Alface	Curgete	Tomate	Alface	Curgete	Tomate	Alface	Curgete	Tomate
P1	1 ^a	1 ^a	1 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a
P2	1 ^a	1 ^a	1 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a	2 ^a	2 ^a	1 ^a
P3	1 ^a	1 ^a	1 ^a	2 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	2 ^a
P4	1 ^a	1 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a	1 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
P5	1 ^a		1 ^a	2 ^a		2 ^a	3 ^a		3 ^a

Nota: Os provadores não foram necessariamente os mesmos de prova para prova.

Apêndice M – Rótulos e Contrarrótulos das diferentes misturas de condimentos desenvolvidas



Figura 6.3 – Rótulo da mistura de condimentos para aves.

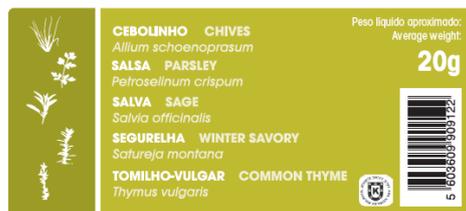


Figura 6.4 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para aves.



Figura 6.5 – Rótulo da mistura de condimentos para carne.



Figura 6.6 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para carne.



Figura 6.7 – Rótulo da mistura de condimentos para peixe.



Figura 6.8 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para peixe.



Figura 6.9 – Rótulo da mistura de condimentos para saladas.



Figura 6.10 – Contrarrótulo da mistura de condimentos para saladas.

BIBLIOGRAFIA

- Albarracín, W., Sánchez, I. C., Grau, R., & Barat, J. M. (2010). Salt in food processing; usage and reduction: a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 46, 1329-1336.
- Arabhosseini, A., Huisman, W., van Boxtel, A., & Muller, J. (2007). Long-term effects of drying conditions on the essential oil and color of tarragon leaves during storage. *Journal of Food Engineering*, 79(2), 561-566. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2006.02.014
- Arboreto. Arboreto - Plantas Aromáticas e Medicinais. Retrieved 29 de novembro, 2015, from <https://pt-pt.facebook.com/ArboretoPAM>
- Baritau, Richard, H., Touche, J., & Derbesy, M. (1992). Effects of Drying and Storage of Herbs and Spices on the Essential Oil. Part I. Basil, *Ocimum basilicum* L. *Flavour and Fragrance Journal*, 7(5), 267-271.
- Barros, H. (2015). Ervas Aromáticas: Saúde com Palatibilidade. *Revista Portuguesa de Hipertensão e Risco Cardiovascular*, 46, 8-10.
- Bianchi, A. (2015). The Mediterranean aromatic plants and their culinary use. *Natural Product Research*, 29(3), 201-206.
- Boyce, C., & Neale, P. (2006). CONDUCTING IN-DEPTH INTERVIEWS: A Guide for Designing and Conducting In-Depth Interviews for Evaluation Input. *Pathfinder International*, 3-12.
- Cantinho das Aromáticas. Certificados e Licenças. Retrieved 26/04/2016, from <http://www.cantinhodasaromaticas.pt/o-cantinho/certificados-e-licencas/>
- Cantinho das Aromáticas. O Cantinho. Retrieved 26/04/2016, from <http://www.cantinhodasaromaticas.pt/o-cantinho/>
- Cantinho das Aromáticas. Serviços. Retrieved 26/04/2016, from <http://www.cantinhodasaromaticas.pt/servicos/>
- Cantinho das Aromáticas. Voluntariado. Retrieved 26/04/2016, from <http://www.cantinhodasaromaticas.pt/voluntariado/>
- Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bøhn, S. K., Dragland, S., Sampson, L., . . . Blomhoff, R. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutritional Journal*, 9(3).
- CBI Market Information Database. (2009). THE SPICES AND HERBS MARKET IN THE EU *CBI MARKET SURVEY* (pp. 1-49): CBI.
- CBI Market Intelligence. (2015a). Field of Competition Spices and Herbs. 1-7.
- CBI Market Intelligence. (2015b). Product Factsheet Culinary dried herbs in Europe. 1-20.
- CBI Market Intelligence. (2015c). Trade Statistics Spices and Herbs. 1-12.
- CBI Market Intelligence. (2015d). Trends Spices and Herbs. 1-6.
- Chen, H. (2012). Chives *Handbook of Herbs and Spices* (2nd ed., Vol. 1, pp. 171-181): Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Choi, S. E. (2013). Sensory Evaluation. In S. Edelstein (Ed.), *Food Science: An Ecological Approach* (pp. 83-111): Jones & Barlett Learning.
- Civille, G. V., & Oftedal, K. N. (2012). Sensory evaluation techniques - Make "good for you" taste "good". *Physiology & Behavior*, 107(4), 598-605. doi: 10.1016/j.physbeh.2012.04.015
- Continente Online. Misturas. Retrieved 29 de novembro, 2015, from [https://www.continente.pt/stores/continente/pt-public/Pages/subcategory.aspx?cat=Mercearia_Temperos_Especiaria_Misturas\(eCs_f_WebProductCatalog_MegastoreContinenteOnline_Continente_EUR_Colombo_PT\)](https://www.continente.pt/stores/continente/pt-public/Pages/subcategory.aspx?cat=Mercearia_Temperos_Especiaria_Misturas(eCs_f_WebProductCatalog_MegastoreContinenteOnline_Continente_EUR_Colombo_PT))

- Costa, D. C., Costa, H. S., Albuquerque, T. G., Ramos, F., Castilho, M. C., & Sanches-Silva, A. (2015). Advances in phenolic compounds analysis of aromatic plants and their potential applications. *Trends in Food Science & Technology*, 1-19.
- D'Adamo, C., McArdle, P., Balick, L., Peisach, E., Ferguson, T., Diehl, A., . . . Berman, B. (2015). Spice MyPlate: Nutrition Education Focusing Upon Spices and Herbs Improved Diet Quality and Attitudes Among Urban High School Students. *Am J Health Promot.* doi: 10.4278/ajhp.140606-QUAN-267
- Doymaz, I. (2006). Thin-layer drying behaviour of mint leaves. *Journal of Food Engineering*, 74, 370-375.
- Ebadi, M. T., Azizi, M., Sefidkon, F., & Ahmadi, N. (2015). Influence of different drying methods on drying period, essential oil content and composition of *Lippia citriodora* Kunth. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 2, 182-187.
- Embuscado, M. E. (2015). Spices and herbs: Natural sources of antioxidants – a mini review. *Journal of Functional Foods*, 18, 811-819.
- . Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. (2003). In B. Caballero, L. C. Trugo & P. M. Finglas (Eds.), *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* (Vol. Volume 5).
- Ervital. Misturas de Condimentos - Lata Gourmet. Retrieved 29 de novembro, 2015, from <http://www.ervital.pt/produtos/condmlata.aspx>
- Espiga. Produtos. Retrieved 29 de novembro, 2015, from <http://espiga.pt/produtos>
- FAO, & UNIDO. (2005). Herbs, spices and essential oils: Post-harvest operations in developing countries: Food and Agriculture Organization of the United Nations United Nations Industrial Development organization.
- Ghasemi Pirbalouti, A., Mahdad, E., & Craker, L. (2013). Effects of drying methods on qualitative and quantitative properties of essential oil of two basil landraces. *Food Chem*, 141(3), 2440-2449. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.05.098
- Ghawi, S. K., Rowland, I., & Methven, L. (2014). Enhancing consumer liking of low salt tomato soup over repeated exposure by herb and spice seasonings. *Appetite*, 81, 20-29. doi: 10.1016/j.appet.2014.05.029
- GLOBALG.A.P. Cultivating the Future of the Planet. Retrieved 26/04/2016, from [http://www.globalgap.org/uk_en/what-we-do/globalg.a.p.-certification/globalg.a.p./](http://www.globalgap.org/uk_en/what-we-do/globalg.a.p.-certification/globalg.a.p/)
- Graça, P. (2013). Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação em Portugal: Programa Nacional da Promoção da Alimentação Saudável.
- Hands on Earth. Condimentos Biológicos com flor de sal / Frascos. Retrieved 29 de novembro, 2015, from http://www.handsonearth.com.pt/condimentos_biologicos_com_flor_de_sal
- Hashimoto, S., Miyazawa, M., & Kameoka, H. (1983). Volatile Flavor Components of Chive (*Allium schoenoprasum* L.). *J Food Sci*, 48.
- Hemphill, I., & Hemphill, K. (2006). *The Spice and Herb Bible*. Canada: Robert Rose Inc.
- . Herbs & Spices. (2002) *Encyclopedia of foods: A Guide to Healthy Nutrition* (pp. 363-375). California: Elsevier.
- Horváth, G., Szabó, L. G., Héthelyi, É., & Lemberkovics. (2006). Essential Oil Composition of Three Cultivated *Thymus* Chemotypes from Hungary. *Journal of Essential Oil Research*, 18, 315-317.
- Ilburg, A. (2005). *Especiarias de A a Z*: Lisma.
- International Trade Centre. (2012). Packaging for Organic Foods (pp. 1-66): International Trade Centre.
- . ISO 4121:2003 Sensory Analysis - Guidelines for the use quantitative response scales.
- . ISO 6658:2005 Sensory Analysis - Methodology - General Guidance.
- Jumbo Online. Ervas, Sacos Cozinhar, Misturas Outras. Retrieved 29 de novembro, 2015, from

https://www.jumbo.pt/Frontoffice/mercearia_salgada/sal_ervas_temperos_outros/ervas_sacos_cozinhar_misturas_outras

- Juneja, V. K., Dwivedi, H. P., & Yan, X. (2012). Novel natural food antimicrobials. *Annu Rev Food Sci Technol*, 3, 381-403. doi: 10.1146/annurev-food-022811-101241
- Kaya, A., & Aydın, O. (2009). An experimental study on drying kinetics of some herbal leaves. *Energy Conversion and Management*, 50, 118-124.
- Krempski-Smejda, M., Stawczyk, J., S'migielski, K., & Prusinowska, R. (2015). Drying of Herbal Product in Closed System. *Drying Technology*, 33, 1671-1677.
- Lee, S. J., Umamo, K., Shibamoto, T., & Lee, K. G. (2005). Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. *Food Chem*, 91(1), 131-137. doi: 10.1016/j.foodchem.2004.05.056
- Letchamo, W. (1993). Effect of Storage Temperatures and Duration on the Essential Oil and Flavonoids of Chamomile *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 1(3), 13-26.
- Lopes, A., Teixeira, D., Calhau, C., Pestana, D., Padrão, P., & Graça, P. (2015). Ervas Aromáticas – Uma Estratégia Para a Redução do Sal na Alimentação dos Portugueses. Lisboa: Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável.
- Low Dog, T. (2006). A reason to season: the therapeutic benefits of spices and culinary herbs. *Explore (NY)*, 2(5), 446-449. doi: 10.1016/j.explore.2006.06.010
- Margão. Moinhos. Retrieved 29 de novembro, 2015, from <http://www.margao.pt/A-nossa-gama/Moinhos/Moinhos>
- Margão. Outros Segredos. Retrieved 29 de novembro, 2015, from <http://www.margao.pt/A-nossa-gama/Misturas/Outros-Segredos>
- Margão. Segredos da Margão. Retrieved 29 de novembro, 2015, from <http://www.margao.pt/A-nossa-gama/Misturas/Segredos-da-Margao>
- Mastelic, J., & Jerkovic, I. (2003). Gas chromatography–mass spectrometry analysis of free and glycoconjugated aroma compounds of seasonally collected *Satureja montana* L. *Food Chem*, 80, 135-140.
- Matthews, M., & Rural, M. J. (2011). Spices and herbs for home and market *Diversification Booklet* (Vol. 20): Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007a). Affective Tests: Consumer Tests and In-House Panel Acceptance Tests *Sensory Evaluation Techniques* (pp. 255-312): CRC Press Taylor & Francis Group.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007b). Controls for Test Room, Products, and Panel *Sensory Evaluation Techniques* (pp. 25-38): CRC Press Taylor & Francis Group.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007c). Measuring Responses *Sensory Evaluation Techniques* (pp. 45-61): CRC Press Taylor & Francis Group.
- Miguel, M. G., Guerrero, C., Rodrigues, H., Brito, J. C., Duarte, F., Venâncio, F., & Tavares, R. (2004). Main Components of the Essential Oils from Wild Portuguese *Thymus mastichina* (L.) L. ssp. *mastichina* in Different Developmental Stages or Under Culture Conditions. *Journal of Essential Oil Research*, 16, 111-114.
- Milos, M., Radonic, A., Bezic, N., & Dunkic, V. (2001). Localities and seasonal variations in the chemical composition of essential oils of *Satureja montana* L. and *S. cuneifolia* Ten. *Flavour and Fragrance Journal*, 16, 157-160.
- Mitchell, M., Brutnon, N. P., Fitzgerald, R. J., & Wilkinson, M. G. (2013). The Use of Herbs, Spices, and Whey Proteins as Natural Flavor Enhancers and Their Effect on the Sensory Acceptability of Reduced-Salt Chilled Ready-Meals. *Journal of Culinary Science & Technology*, 11, 222-240.
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research*. California: Sage Publications.

- Moskowitz, H. R., Beckley, J. H., & Resurreccion, A. V. A. (2012a). Developing relevant concepts *Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development* (2nd ed., pp. 135-166): Wiley-Blackwell.
- Moskowitz, H. R., Beckley, J. H., & Resurreccion, A. V. A. (2012b). Emerging corporate knowledge needs: how and where does sensory fit? *Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development* (2nd ed., pp. 1-15): Wiley-Blackwell.
- Moskowitz, H. R., Beckley, J. H., & Resurreccion, A. V. A. (2012c). High-level product assessments *Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development* (2nd ed., pp. 167-205): Wiley-Blackwell.
- Moskowitz, H. R., Beckley, J. H., & Resurreccion, A. V. A. (2012d). What types of tests do sensory researchers do to measure sensory response to the product? And why do they do them? *Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development* (2nd ed., pp. 229-281): Wiley-Blackwell.
- Moskowitz, H. R., Muñoz, A. M., & Gacula, M. C. (2003). Hedonics, JUST-ABOUT-RIGHT, Purchase and Other Scales in Consumer Tests *Viewpoints and Controversies in Sensory Science and Consumer Product Testing* (pp. 145-172): Food & Nutrition Press.
- Ninfali, P., Mea, G., Giorgini, S., Rocchi, M., & Bacchiocca, M. (2005). Antioxidant capacity of vegetables, spices and dressings relevant to nutrition. *Br J Nutr*, 93(2), 257-266.
- Omidbaigi, R., Sefidkon, F., & Hejazi, M. (2005). Essential oil composition of *Thymus* citriodorus* L. cultivated in Iran. *Flavour and Fragrance Journal*, 20(237-238).
- Ortiz, E. L. (1992). *Bons Sabores: Guia Prático para Cozinhar com Ervas Aromáticas, Especiarias & Condimentos*: Verbo.
- Parker, J. (2004). Culinary Herbs. In S. Salvin, M. Bourke & T. Byrne (Eds.), *The New Crop Industries Handbook* (Vol. 04, pp. 236-243). RIRDC Publication: Rural Industries Research and Development Corporation.
- Peter, K. V., & Shylaja, M. R. (2012a). The functional role of herbal spices *Handbook of Herbs and Spices* (2nd ed., Vol. 2, pp. 12-21): Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Peter, K. V., & Shylaja, M. R. (2012b). Introduction to herbs and spices: definitions, trade and applications *Handbook of Herbs and Spices* (2nd ed., Vol. 1, pp. 1-24): Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Peters, J. C., Polsky, S., Stark, R., Zhaoxing, P., & Hill, J. O. (2014). The influence of herbs and spices on overall liking of reduced fat food. *Appetite*, 79, 183-188. doi: 10.1016/j.appet.2014.04.019
- Pripdeevech, P., & Wongpornchai, S. (2012). Tarragon *Handbook of Herbs and Spices* (2nd ed., Vol. 2, pp. 504-511): Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Proença da Cunha, A., Ribeiro, J. A., & Roque, O. R. (2007). *Plantas Aromáticas em Portugal Caracterização e Utilizações*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Proença da Cunha, A., Silva, A. P., & Roque, O. R. (2006). *Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Proença da Cunha, A., Teixeira, F., Silva, A. P., & Roque, O. R. (2007). *Plantas na Terapêutica: Farmacologia e Ensaio Clínicos*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian.
- Ramsay, O. V. *Spice Mixes (Seasoning Cookbook) The Definitive Guide to Mixing Herbs & Spices to Make Amazing Mixes and Seasonings*
- Renjie, L., Zhenhong, L., & Shidi, S. (2010). GC-MS analysis of fennel essential oil and its effect on microbiology growth in rats' intestine. *African Journal of Microbiology Research*, 4(12), 1319-1323.

- Ross, C. F. (2009). Sensory science at the human-machine interface. *Trends in Food Science & Technology*, 20, 63-72.
- Salgueiro, L. R., Vila, R., Tomàs, X., Canigueral, S., Cunha, A. P. d., & Adzet, T. (1997). Composition and Variability of the Essential Oils of Thymus Species from Section *Mastichina* from Portugal. *Biochemical Systematics and Ecology*, 25(7), 659-672.
- Shahhoseini, R., Ghorbani, H., Karimi, S. R., Estaji, A., & Moghaddam, M. (2013). Qualitative and Quantitative Changes in the Essential Oil of Lemon Verbena (*Lippia citriodora*) as Affected by Drying Condition. *Drying Technology*, 31, 1020–1028.
- Stahl-Biskup, E., & Venskutonis, R. P. (2012). Thyme *Handbook of Herbs and Spices* (Vol. 1, pp. 499-525): Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Tajkarimi, M. M., Ibrahim, S. A., & Cliver, D. O. (2010). Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food Control*, 21, 1199-1218.
- Tapsell, L. C., Hemphill, I., Cobiac, L., Patch, C. S., Sullivan, D. R., Fenech, M., . . . Inge, K. E. (2006). Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. *Med J Aust*, 185(4 Suppl), S4-24.
- Zegler, J. (2015). MINTEL IDENTIFIES GLOBAL FOOD AND DRINK TRENDS FOR 2016. Retrieved 03/06/2016, from <http://www.mintel.com/press-centre/food-and-drink/mintel-identifies-global-food-and-drink-trends-for-2016>