



Andreia Alexandra das Neves Alves

**Aplicação de legislação e segurança alimentar numa
indústria embaladora de especiarias e caracterização dos
seus produtos**

Orientador: Professora Maria João Barroca

Coimbra, 2017

Andreia Alexandra das Neves Alves

**Aplicação de legislação e segurança alimentar numa
indústria embaladora de especiarias e
caracterização dos seus produtos**

Relatório de estágio profissionalizante apresentado à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Engenharia Alimentar.

Orientador: Professora Maria João Barroca

Coimbra, 2017

Agradecimentos

A entrega deste relatório de estágio representa para mim o culminar da minha passagem por esta instituição e o término de mais uma etapa na minha vida. É claro que com ajuda de todos os que me rodearam nos últimos dois anos tudo se tornou mais fácil e não poderia deixar de os mencionar.

À Professora Maria João pela sua disponibilidade na orientação do estágio, pelo apoio e dedicação com que me acompanhou em laboratório e na revisão deste relatório.

À Professora Aida pela disponibilidade demonstrada no decorrer dos trabalhos práticos e pelos seus sábios conselhos.

Ao Sr. Jorge Viegas, pela ajuda e disponibilidade demonstrada no decorrer dos trabalhos práticos.

À empresa Ondas de Perfume, Lda pela oportunidade de realização de estágio e à D. Maria José pelo acolhimento na empresa.

Não poderia avançar sem te mencionar, Sandra, partiste cedo demais, mas não poderei esquecer o que fizeste por mim. Estiveste sempre presente e disponível para mim e pronta a ajudar-me. Irei para sempre recordar o teu sorriso e considero-me uma sortuda por ter privado contigo.

Aos meus pais que estiveram sempre presentes, do meu lado e que me ajudaram consoante as suas possibilidades para que eu pudesse aqui chegar.

Agradeço ao meu irmão, com quem partilhei durante os últimos anos a paixão por estudar nesta cidade maravilhosa – Coimbra, e com quem sempre pude contar nos mais diversos desafios.

Ao meu namorado, Marco Ramos, com quem partilho a paixão pela área alimentar, agradeço-lhe pelo seu apoio e amor incondicional.

Por fim, resta-me agradecer à minha família, amigos e colegas pelos votos de sucesso e encorajamento.

O meu muito obrigada a todos vós.

Resumo

Este relatório realizado no âmbito da unidade curricular Estágio Profissionalizante, que integra o plano de estudos do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra decorreu na empresa Ondas de Perfume, Lda. O estágio teve a duração de seis meses e desenvolveu-se sobretudo no departamento de produção.

Parte do trabalho realizado no decorrer do estágio assentou na consulta de alguma legislação referente à segurança alimentar e à rotulagem alimentar de forma a preparar a revisão do plano HACCP existente e a introduzir medidas corretivas resultantes de uma auditoria externa de cliente.

Paralelamente, como a empresa tem como objectivo, de curto prazo, reforçar e promover a área comercial, foram recolhidas informações para algumas especiarias comercializadas pela empresa.

Adicionalmente, foram realizadas, na Escola Superior Agrária de Coimbra, algumas análises de caracterização das especiarias, como o teor de humidade, a capacidade antioxidante e o conteúdo total de compostos fenólicos e flavonoides.

Em suma, as actividades desenvolvidas durante o estágio pretendem contribuir para a melhoria da segurança alimentar dos produtos da empresa bem como para o aumento do conhecimento dos produtos comercializados.

Palavras chave: especiarias, HACCP, rotulagem nutricional, compostos fenólicos, antioxidantes.

Abstract

This report developed within the scope of the subject Professionalizing Internship that integrates the study plan of the Master's in Food Engineering at the Coimbra College of Agriculture was held at company, Ondas de Perfume, Lda. The internship lasted six months and was developed in the department of production.

Part of the work carried out during the training period was based on the consultation of some legislation on food safety and food labeling in order to prepare the revision of the existing HACCP plan and to introduce corrective measures resulting from an external customer audit.

At the same time, as the company has a short-term objective to reinforce and promote the commercial area, information was collected for some of the brands sold by the company.

In addition, some spice characterization analyses, such as moisture content, antioxidant capacity and total content of phenolic compounds and flavonoids, were carried out at the Coimbra College of Agriculture.

In short, the activities developed during the internship are intended to contribute to improve the food safety of the company's products as well as increase the knowledge of the marketed products.

Keywords: Spices, HACCP, Label Nutritional, Phenols Compounds, Activity antioxidant.

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Enquadramento do relatório de estágio profissionalizante.....	9
PARTE I – Atividades desenvolvidas na Empresa	11
I.1 A empresa Ondas de Perfume, LDA.....	11
I.2 As especiarias.....	15
I.2.1 O contributo das especiarias para a História	16
I.2.2 Monografia das Especiarias Seleccionadas	17
I.2.2.1 Cravo – da - Índia	18
I.2.2.2 Cominhos	19
I.2.2.3 Curcuma	20
I.2.2.4 Gengibre.....	22
I.2.2.5 Pimentão vermelho	24
I.2.2.6 Nigella sativa	26
I.3 Segurança Alimentar	28
I.3.1 Sistema de Segurança alimentar HACCP	29
I.3.2 Revisão dos pré-requisitos do sistema HACCP da empresa	30
I.4 Rotulagem Alimentar	32
PARTE II – Caracterização de especiarias seleccionadas.....	38
II.1 Preparação de amostras de especiarias.....	38
II.1.1 Determinação do teor de humidade das amostras de especiarias.....	38
II.1.2 Preparação dos extratos de especiarias	38
II.1.2.1 Determinação da concentração dos extratos de especiarias	38

II.1.2.2 Determinação da atividade antioxidante em extratos de especiarias	38
II.1.2.3 Determinação do teor de compostos fenólicos nos extratos de especiarias	39
II.1.2.4 Determinação dos compostos flavonoides em extratos de especiarias	39
II.2.2 Caracterização de extratos metanólicos de especiarias	41
Conclusão	49
Referências Bibliográficas.....	50
ANEXOS	57

Índice de Figuras

Figura 1- Logotipo da marca flor da seara.....	11
Figura 2 - Fluxograma geral do processo de embalamento de especiarias em grão e/ou moídas.	12
Figura 3 - Cravo – da - Índia nas duas formas em que é comercializado, em grão (cabeças) e moído.....	18
Figura 4 - Cominhos.....	19
Figura 5 - Curcuma.	20
Figura 6 - Principais curcuminoides encontrados na curcuma.....	21
Figura 7 – Gengibre.	23
Figura 8 - Estrutura química do gingerol.....	23
Figura 9 -Pimentão vermelho.	25
Figura 10 - Estrutura química dos compostos antioxidantes do capsicum.....	25
Figura 11 – Nigella sativa.....	26
Figura 12 - Face do rótulo de farinha de trigo integral.....	33
Figura 13 – Verso do rótulo de farinha de trigo integral sem a informação nutricional (a) e com a informação nutricional (b).....	34
Figura 14 - Face (a) e verso (b) da embalagem da mistura de café Santa Iria nº1, sem informação nutricional.	35

Figura 15 - Verso da embalagem da mistura de café Santa Iria nº1 com a informação nutricional.....	35
Figura 16 - Face (a) e verso (b) da embalagem de pudim baunilha, sem informação nutricional.....	36
Figura 17 - Verso da embalagem de pudim de baunilha com a informação nutricional.....	36
Figura 18 - Teor de humidade nas amostras de especiarias.....	40
Figura 19 - Determinação do rendimento das extrações.....	41
Figura 20 – Curva de calibração para a determinação dos teor dos compostos fenólicos.....	43
Figura 21 – Teor de compostos fenólicos (%) nos extratos de especiarias.....	44
Figura 22 – Curva de Calibração para a determinação do teor de compostos flavonoides.....	45
Figura 23 - Teor de compostos flavonoides presentes nos extratos de especiarias (miligramas por 100 mg de extrato).	46
Figura 24 – Extração de especiarias utilizando metanol como solvente.....	64
Figura 25 - Medição de extratos.....	64

Índice de tabelas

Tabela 1 - Concentração dos extratos metanólicos de especiarias.....	42
Tabela 2 - Atividade antioxidante dos extratos de especiarias.....	46

Enquadramento do relatório de estágio profissionalizante

O presente relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular Estágio Profissionalizante, que integra o plano de estudos do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC). O estágio, com a duração de seis meses (23 de janeiro a 23 de julho) decorreu sobretudo na empresa Ondas de perfume, com o principal objetivo de reunir informação técnico/científica das especiarias para promover o desenvolvimento da sua área comercial através da divulgação dos benefícios das especiarias ao nível da alimentação saudável.

Em segundo plano, um assunto que preencheu algum tempo na fase inicial do estágio foi colocar em prática o Regulamento (UE) nº 1169/2011 relativo à introdução da rotulagem nutricional em alguns dos produtos produzidos pela empresa, nomeadamente, em temperos, preparados de sobremesas, misturas de cafés e cevadas, farinhas alimentícias e achocolatados.

Para o efeito procedeu-se à análise de todos os produtos que a empresa comercializa e fez-se um levantamento dos produtos para os quais é obrigatório a introdução da declaração nutricional e foram desencadeados os procedimentos necessários para a aplicação do referido regulamento. Paralelamente, aplicaram-se soluções, de baixo custo, para incluir a declaração nutricional nas embalagens dos produtos em stock.

A qualidade é um compromisso assumido pela empresa para melhor servir os consumidores, tendo implementado o sistema de segurança alimentar – HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), que permite o cumprimento das exigências legais e o controlo de todas as etapas de fabrico. Nesta área, o trabalho assentou num acompanhamento exaustivo da produção, da atualização dos registos, da análise/atualização dos pré-requisitos já existentes, e, por fim, na preparação da revisão do plano HACCP.

Para além destas duas áreas, foram realizadas diversas tarefas relacionadas com a atividade da empresa, tais como o briefing para distribuir o plano de produção diário dos funcionários, a validação do plano de higiene, o controlo e acondicionamento de stocks de matérias primas e matérias subsidiárias, o acompanhamento de consumo de matérias-primas e o preenchimento e respetiva atualização de alguns documentos

referentes ao HACCP (por exemplo: índice de lotes, receção de matérias-primas, guia de expedição, entre outros). Adicionalmente, foram preenchidos e submetidos os documentos de informação ambiental (guias relativas ao transporte de resíduos sólidos) e de segurança e qualidade alimentar nas plataformas - SIRAPA (Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente) e SHST (Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho).

Paralelamente foram desenvolvidas algumas atividades laboratoriais na Escola Superior Agrária de Coimbra com o objectivo de avaliar a atividade antioxidante e o conteúdo total de fenóis e flavonoides de algumas especiarias comercializadas pela empresa.

Deste modo, o relatório está organizado em duas partes principais, sendo a parte I relativa à empresa e às atividades nela desenvolvidas e a parte II relacionada com as atividades realizadas na ESAC.

Na parte I encontra-se toda a informação respeitante à empresa (apresentação, fluxograma e respetivo processo de embalagem), às especiarias selecionadas, ao sistema de HACCP e à rotulagem alimentar. Relativamente às especiarias, elaborou-se uma monografia onde se apresenta um pouco da sua História que se cruza com a História de Portugal. Nesta parte, também se encontra descrito o trabalho desenvolvido no decorrer do estágio profissionalizante na empresa.

Relativamente à parte II, apresentam-se os resultados da caracterização das especiarias, realizados na Escola Superior Agrária de Coimbra.

PARTE I – Atividades desenvolvidas na Empresa

I.1. A empresa Ondas de Perfume, LDA

A empresa Ondas de Perfume, Indústria Alimentar, LDA. com sede em Pombal, foi fundada em fevereiro de 2006. Dedicar-se à produção de condimentos, temperos, preparados de sobremesas, misturas de cafés e cevadas e aditivos cárnicos, farinhas alimentícias e achocolatados. Realiza ainda, embalamentos de especiarias, entre outros.

Através da sua distribuidora – A Nova Preferida, é possível encontrar os seus produtos em hipermercados, lojas a retalho e ainda se pode usufruir dos seus produtos em hotéis e restaurantes. Encontra-se, ainda, presente no mercado internacional através de clientes importadores, nomeadamente em Angola, França, Luxemburgo, Cabo Verde e Moçambique.



Figura 1 - Logotipo da marca flor da seara.

Fonte: (Popiangola, s.d.).

As matérias-primas utilizadas provêm de fornecedores internacionais qualificados, aos quais é exigida a máxima qualidade e segurança bem como toda a documentação essencial para assegurar a rastreabilidade.

Os produtos são submetidos regularmente a controlos externos, a fim de garantir todas as condições de segurança e qualidade.

Apesar da empresa produzir diversos produtos, o estágio incidu sobre algumas especiarias que são comercializadas pela empresa.

Deste modo, descreve-se na figura 2 a descrição do processo de produção das especiarias.

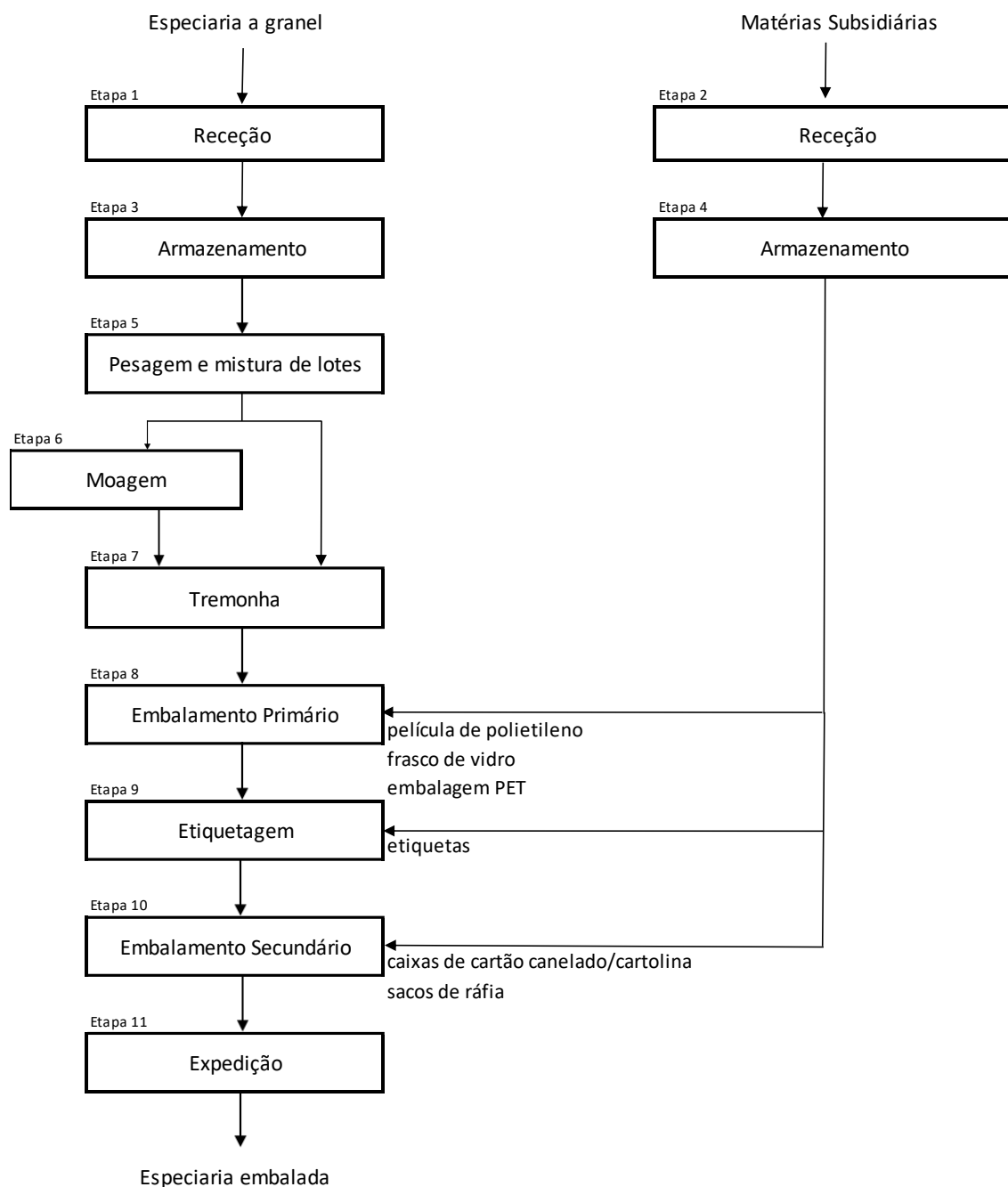


Figura 2 - Fluxograma geral do processo de embalagem de especiarias em grão e/ou moídas.

Etapas 1 - 4: Receção e armazenamento das especiarias a granel e matérias-subsidiárias

O processo inicia-se com a chegada das especiarias a granel e matérias-subsidiárias à unidade fabril que provêm na maioria das vezes, de fornecedores internacionais selecionados. Nesta etapa é crucial que haja uma boa seleção de fornecedores a fim de evitar problemas futuros, e ainda, para que seja possível conhecer a rastreabilidade de todas as matérias-primas e subsidiárias adquiridas.

Todas as matérias-primas e subsidiárias que não estejam nas devidas condições, são de imediato rejeitadas.

Após a devida inspeção, as especiarias e matérias-subsidiárias são armazenadas à temperatura ambiente, em local seco e arejado, em armazém preparado para o efeito. São identificadas com o seu lote interno, permitindo a correta rotação de stocks e FIFO (First In, First Out). Possui as devidas condições de higiene e está organizado por zonas de armazenamento devidamente identificadas.

No ato da receção procede-se à inspeção visual e análise dos boletins enviados pelo fornecedor e prossegue-se com o preenchimento do documento “Receção de matérias-primas/matérias-primas subsidiárias”. Este documento é arquivado e os seus dados armazenados informaticamente.

Etapa 5: Pesagem e mistura de lotes

A pesagem das matérias-primas é efetuada por uma funcionária experiente e que a realiza de acordo com a quantidade final pretendida.

A mistura ocorre num misturador horizontal, onde se colocam as matérias-primas com um período de tempo sempre superior a dez minutos.

Etapa 6: Moagem

A moagem é uma etapa muito importante, na medida em que permite definir a dimensão do grão no produto final. Esta etapa é realizada de acordo com o processo de moagem específico para cada produto.

Etapa 7: Tremonha

A tremonha integra as máquinas de embalagem de especiarias existentes na unidade fabril.

Etapa 8: Embalamento primário

Dependendo do tipo de embalagem pretendido para a especiaria, o produto é embalado em película de polietileno, em sacos de plástico ou em frascos de vidro.

Etapa 9: Etiquetagem

Após o embalamento primário do produto com película genérica, este tem de ser identificado com a respetiva designação.

Etapa 10: Embalamento secundário

Nesta etapa, as carteirinhas são colocadas em caixas de cartolina, mais concretamente de 12,25,50 ou 60 unidades.

Após o término do produto, as funcionárias identificam a respetiva palete com a identificação, do lote, da validade e quantidades do produto final.

Etapa 11: Expedição

O produto é colocado na zona de expedição e é preenchido o documento existente para o efeito.

1.2 As especiarias

Segundo a *Food and Drug Administration*, agência federal responsável pelos Departamentos de Saúde e Serviços Humanos (incluindo géneros alimentícios) nos Estados Unidos, especiaria define-se como: “qualquer substância vegetal aromática inteira, partida ou moída e, exceccionalmente as substâncias já consideradas como alimentos, por exemplo a cebola, o alho e o aipo. As principais especiarias são: pimenta da Jamaica, manjerição, folhas de louro, semente de alcaravia, cardamomo, semente de aipo, cerefólio, canela, cravo, coentros, cominhos, erva-doce, feno-grego, gengibre, paprika, salsa, pimenta preta, pimenta branca, pimenta vermelha, alecrim, açafreão, anis estrelado, estragão, tomilho, curcuma” (U.S. Food & Drug Administration, 2017).

Devido à alimentação, o ser humano está exposto a compostos mutagénicos/carcinogénicos que são formados naturalmente nos alimentos durante o processamento industrial. Deste modo, estima-se que aproximadamente 30% da incidência de cancro no Homem, principalmente do cólon, estômago, mama e pâncreas pode ser salvaguardado com hábitos alimentares saudáveis (Pinho & Ferreira, 2008). Deste modo, a adição de especiarias aos alimentos é interessante devido às suas propriedades diversificadas, mais concretamente a capacidade antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória e a anti-cancerígena que estão associadas à presença de compostos antioxidantes mais conhecidos como a vitamina C, a vitamina E, bem como muitos outros compostos presentes em órgãos de vegetais como os compostos fenólicos (que incluem ácidos hidroxibenzoicos, ácidos hidroxicinâmicos, antraquinonas, flavonoides, taninos, entre outros). De facto, estes compostos têm a capacidade de retardar ou prevenir processos de autoxidação bem como eliminar radicais a fim de impedir o aparecimento ou retardar o progresso de uma doença e aliviar os seus sintomas (Vermennis & Nicholson, 2006).

A nível industrial, os antioxidantes são interessantes não só para evitar a deterioração da qualidade dos géneros alimentícios bem como para manter o seu valor nutricional. O propósito principal de incorporar antioxidantes nos alimentos é de prolongar a sua vida útil e reduzir as perdas nutricionais pela inibição e retardação da oxidação.

I.2.1 O contributo das especiarias para a História

Devido às especiarias, já se disputaram guerras, floresceram e abriram-se novas rotas comerciais e se alteraram hábitos alimentares.

Segundo, evidências descobertas por arqueólogos, o Homem até 50.000 a.C. recorreu a folhas de plantas para conferir sabor a carnes e mais tarde, por volta de 2300 a.C. na produção de vinho (Mc Cormick Science Institute, s.d.).

Na bíblia são várias as passagens que nos remetem para as especiarias, nomeadamente, a rainha Sabá, por volta de 100 a.C. que ofereceu várias preciosidades ao Rei Salomão, entre elas, ervas e especiarias, o que o conduziu ao comércio das especiarias tornando-o um homem muito rico.

O comércio das especiarias foi mencionado nas diversas religiões, para além do judaísmo e o cristianismo, o islamismo também faz referência – Maomé casou-se com uma viúva muito rica de um comerciante de especiarias.

No século 5, as plantas de gengibre foram cultivadas em vasos para facilitar o transporte em longas viagens marítimas entre a China e o Sudeste Asiático com o intuito de fornecer alimentos frescos e evitar o escorbuto (Mc Cormick Science Institute, s.d.).

A colonização da Índia e das restantes terras asiáticas deveu-se à competição entre os países europeus na busca do controlo do comércio de especiarias. Desde os Portugueses, Holandeses, Espanhóis, Franceses e Ingleses estabeleceram monopólios e soberanias relativas ao comércio das especiarias (The spice Trader, 2017).

Durante mil anos antes do nascimento de Cristo, o monopólio do comércio de ervas e especiarias esteve nas “mãos” dos árabes. Estes, ao contarem histórias da perigosidade da colheita e da sua escassez, conduziam a que os preços elevadíssimos praticados por eles parecessem justos. Histórias essas, que foram desmacaradas, pelo Romano Plínio, no primeiro século d.C..

Em 950 a.C. comerciantes arábes, recorrendo a caravanas compostas por burros e camelos atravessando a Índia, a China e Ásia ao Sudoeste na Rota do incenso, forneciam especiarias aos gregos. A 80 a.C. Alexandre, O Grande conquistou o Egito e estabeleceu em Alexandria, o porto usado no comércio de especiarias por séculos.

Após o primeiro século, Roma estabeleceu comércio direto com a Índia através do mar vermelho, quebrando assim o monopólio árabe do comércio das especiarias.

Em 1271, os escritos de Marco Polo, ao tornarem-se públicos, fornecem informações complementares sobre as plantas orientais que conduziram ao desenvolvimento do seu cultivo fora do seu país de origem.

Em 1453, os Otomanos tomam Constantinopla e assim, dominam a Rota das Especiarias, o que levou portugueses e espanhóis a procurar um caminho alternativo. Veneza foi o maior porto europeu do comércio de especiarias até à descoberta do caminho marítimo para a Índia.

Em 1498, os portugueses conseguiram chegar à Índia, regressando com uma carga de noz-moscada, cravo-da-índia, canela, gengibre e pimenta (Harrison, 2017). Este marco histórico permitiu terminar com o monopólio dos Italianos e conduzir Portugal a ser considerado como uma potência económica.

Os espanhóis, por Cristovão Colombo, em 1492 na tentativa “falhada” de encontrar a Índia, encontraram as américas, de onde trouxeram pimenta da Jamaica, baunilha, batatas, amendoim e grãos de cacau.

No século 16, a Holanda começou a protagonizar um papel importante no comércio das especiarias. Em 1640, tiveram sob seu domínio a Indonésia. Para evitar a descida dos preços da canela, do cravo e da noz moscada, centenas de quilos destas especiarias foram incinerados no porto de Amesterdão.

Em 1800, os Estados Unidos da América entraram no comércio de especiarias e, até aos dias de hoje, são o maior importador e consumidor de especiarias.

I.2.2 Monografia das especiarias selecionadas

Da vasta gama de especiarias comercializadas pela empresa foram selecionadas seis que correspondem aos produtos para as quais a empresa pretende aumentar o seu volume de vendas, à exceção da *Nigella sativa*, que é a única que não é comercializada pela empresa. A integração desta no conjunto de especiarias selecionadas prende-se com o objetivo de aprofundar conhecimentos da *Nigella sativa* para, a longo prazo, estudar a sua possível entrada para o conjunto de especiarias comercializadas pela empresa.

1.2.2.1 Cravo – da - Índia

A espécie vegetal *Syzygium aromaticum*, mais conhecida por cravo-da-índia, pertence à família das *Mirtaceae*. Nativa das ilhas Molucas na Indonésia, é considerada uma das especiarias mais valiosas do mundo, sendo comercializada em duas formas distintas, em pó e em grão (Figura 3) (Cortés - Rojas, Souza, & Oliveira, 2014).



Figura 3 - Cravo – da - índia nas duas formas em que é comercializado, em grão (cabeças) e moído.

Fonte:(Galvão, 2015).

Da extração das sementes do cravo-da-índia, obtêm-se o ácido eugénico sendo constituído por eugenol, acetato de eugenol, betacariofileno, ácido oleânico, e algumas substâncias, como o triterpeno, ceras vegetais, cetonas, resinas, taninos e esteróis (Silvestri et al., 2010).

O cravo-da-índia caracteriza-se pelo odor fortemente aromático e sabor ardente. Apresenta um elevado potencial e é usualmente aplicado nas mais diversas áreas, desde a área alimentar, farmacêutica, cosmética e agrícola, como agente larvicida, quer como insecticida. Em testes com formigas vermelhas, o eugenol, o acetato de eugenol e o beta-cariofileno foram eficazes na repelência. Pode ainda ser empregado como supressor da germinação de tubérculos de batata, afetando a peroxidação lipídica e as atividades enzimáticas de diversas enzimas (Cortés-Rojas et al., 2014).

O eugenol apresenta efeito anti-inflamatório, cicatrizante, analgésico, antioxidante e uma fonte comercial de polifenóis. O eugenol surge como responsável pela diminuição do tamanho de tumores (Silvestri et al., 2010; Cortés-Rojas et al., 2014).

Na indústria alimentar, o cravo-da-índia é utilizado quer no combate ao desenvolvimento de bactérias (por exemplo a *E. coli*) quer na prevenção da oxidação

lípidica e ainda na diminuição dos aditivos sintéticos. Assim sendo, é utilizado como conservante alimentar e na redução do desperdício alimentar devido às suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas (Silvestri et al., 2010).

Destaca-se das restantes especiarias pelo seu poder antimicrobiano superior ao de muitas frutas, legumes e outras especiarias, pelo que é uma opção a considerar na formulação de novos produtos alimentares (Silvestri et al., 2010).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) determinou que a quantidade diária aceitável de consumo é de 2,5mg/kg de massa corporal (Cortés-Rojas et al., 2014).

1.2.2.2 Cominhos

Os cominhos representados na Figura 4 são obtidos a partir de uma pequena planta anual pertencente à família *Apiaceae*. Esta planta aromática é nativa da região do Mediterrâneo e cultivada no Oriente Médio, na Índia e na China (Derakhshan, et al., 2010).



Figura 4 - Cominhos.

Fonte: (Dieta e Boa Saúde, 2017).

O cominho, devido à sua acção aromatizante tem uma utilização mais direcionada como aditivo alimentar, comparativamente às restantes especiarias (Cumin, 2009). O óleo essencial de *C. Cyminum* foi considerado um agente eficaz na preservação de alimentos (Derakhshan et al., 2010).

A nível medicinal, é utilizado no combate ao cancro e diabetes (Mnif & Aifa, 2015). É um adstringente que favorece o aparelho digestivo, tendo sido já utilizado em problemas broncopulmonares, como um remédio para a tosse, bem como um

analgésico. Estes, têm igualmente sido utilizados no tratamento de distúrbios digestivos suaves, diarreia, flatulência e indigestão. Os seus benefícios devem-se sobretudo à presença de diversos metabólitos fenólicos, flavonoides ou alcalóides que contêm atividades antioxidantes (Pandey et al., 2015).

Através de um processo de hidrodestilação da *Cuminum cyminum*, Derakhshan, Sattari & Bigdeli, (2010), extraíram de os seguintes óleos essenciais: α -pineno (29,1%), 1,8-cineol (17,9%), e linalol (10,4%). Estudaram e compararam a atividade microbiana do óleo *R. Officinalis* e do óleo de *Cuminum cyminum*, tendo sido este último a apresentar-se mais eficaz contra os microrganismos, *S. aureus*, *L. monocytogenes* e *E. coli* e por conseguinte eficaz no tratamento de infecções bacterianas. Concluíram que as propriedades antimicrobianas devem-se ao aldeído do cominho.

1.2.2.3 Curcuma

A Figura 5 refere-se à curcuma, nativa do sul e sudoeste asiático, sendo cultivada em regime extensivo na Índia (maior produtor e consumidor), China, Taiwan, Japão, Indonésia e África. A curcuma (*Curcuma longa* L.) é uma monocotiledónea pertencente à família Zingiberaceae (família do gengibre), sendo mais conhecida por açafrão da Índia (Bezerra et al., 2013).



Figura 5 -Curcuma.

Fonte: (Dicas de Saúde, 2017).

A curcuma seca contém 69,43% de hidratos de carbono, 6,3% de proteínas, 5,1% de óleos, 3,5% de minerais, entre outros elementos (Tanvir, 2017).

A qualidade dos rizomas é caracterizada e avaliada pela presença do corante curcumina e óleos essenciais, composto principal – a turmerona (cerca de 59%) (Filho et al., 2000). A cor característica da curcuma, amarelo dourado, semelhante à tartrazina, permite a sua utilização em substituição de alguns corantes sintéticos proibidos em países da América do Norte e Europa, prevendo assim, um aumento do seu consumo (Bezerra et al., 2013).

Diversos estudos referenciam que as suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes se devem aos seus pigmentos polifenólicos solúveis em gordura, conhecidos por curcuminóides. Por seu lado a curcumina, também possui propriedades anti-inflamatórias (Araújo & Leon, 2001).

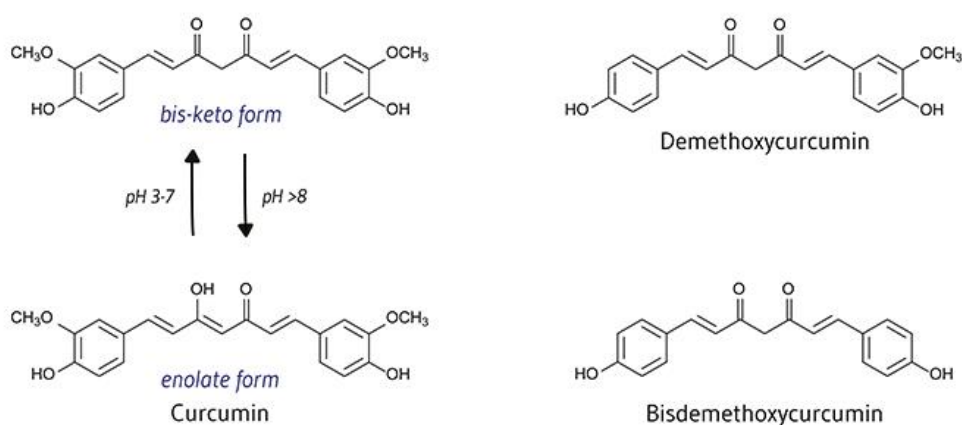


Figura 6 - Principais curcuminoides encontrados na curcuma.

Fonte: (Curcumin, 2017).

A percentagem de curcuminoides na curcuma variam entre 2% - 9% da curcuma. A curcumina é o curcuminóide mais abundante na curcuma, representando cerca de 77% dos curcuminoides totais, seguida da demetoxiacurcumina (17%) e da bisdemetoxcurcumina (3%). A curcumina existe em duas configurações moleculares (mais conhecidas por tautómeros) sendo uma das configurações encontrada predominantemente em condições neutras e ácidas, na fase sólida, enquanto que a forma enol é encontrada predominantemente em condições alcalinas, (Figura 6) (Curcumin, 2017).

Testes clínicos em seres humanos revelaram que a biodisponibilidade oral da curcumina é relativamente baixa (especialmente os metabolitos da curcumina)

comparativamente às de outros antioxidantes solúveis em gordura como é o caso do alfa-tocoferol (vitamina E) (Curcumin, 2017).

A curcumina quando comparada a medicamentos não esteróides é vantajosa, pois não é tóxica nem apresenta efeitos secundários (Templetom, 2015).

Contudo, a curcuma apresenta algumas limitações, nomeadamente a fraca solubilidade aquosa, a baixa absorção no intestino, metabolismo rápido, rápida eliminação sistémica, coloração intensa da curcumina e biodisponibilidade relativamente baixa. Esta última, é diminuída em seres humanos pois é rapidamente metabolizada e eliminada, pelo que o seu potencial como agente terapêutico é reduzido (Curcumin, 2017).

Ensaio pré-clínicos evidenciam que a curcumina modula numerosos alvos moleculares e exerce atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticancerígenas e neuroprotectas (Curcumin, 2017).

Diversas formulações estão a ser alvo de estudo a nível da sua segurança e eficácia com o intuito de aumentar a absorção, a biodisponibilidade e a administração de curcumina. Exemplos concretos compreendem a conjugação a veículos peptídicos (por exemplo, ao ácido poliláctico-co-glicólico [PLGA]); a complexação com óleos essenciais; a coadministração com piperina; e encapsulamento em nanopartículas, lipossomas, fitossomas, micelas poliméricas e ciclodextrinas (Curcumin, 2017).

A curcuma é utilizada na confecção de alimentos devido à sua propriedade de corante e flavor característico (aroma picante e sabor amargo). Devido à sua capacidade de corrigir a acidez de certos alimentos é empregada na confecção de molhos e salada de frutas.

1.2.2.4 Gengibre

O Gengibre, *Zingiber officinale* (Figura 7) pertence à família das Zingiberaceae, é originário das Ilhas de Java, da Índia e da China, sendo este último, o maior produtor mundial (80 000 ton/ano) (Al-Nahain, Jahan, & Rahmatullah, 2014).



Figura 7 – Gengibre.

Fonte: (Emrehan, 2014).

Atualmente, a planta cresce em países como, China, Índia, Nigéria, Serra Leoa, Sri Lanka, Vietnam, Austrália e Jamaica (Corrigan, 1997). Da família do gengibre (*Zingiberaceae*) fazem parte outras especiarias, nomeadamente o cardamomo (*Elettaria cardamomum*) e a curcuma (*Curcuma longa*) (Zingiber officinale, 2016).

Há 3000 anos que é utilizada como erva medicinal e especiaria. Foi uma das primeiras especiarias orientais a chegar à Europa. Trazida durante as cruzadas, no nosso país, há registo da sua presença desde o reinado D. João II (1521-1557).

O gengibre é caracterizado pelo seu aroma e pelo seu sabor pungente, penetrante e picante. Os extractos do rizoma possuem compostos de polifenóis ricos em antioxidantes, nomeadamente 6-gingerol e seus respectivos derivados (Figura 8) (El. Ghorab, 2010).

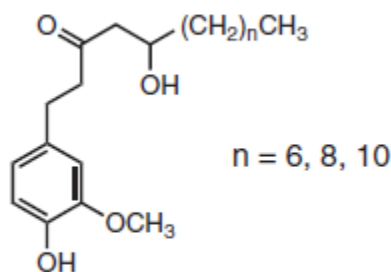


Figura 8 - Estrutura química do gingerol.

Fonte: (Shahidi, 2004).

Os compostos 6-gingerol e 6-shogaol possuem várias propriedades farmacológicas, incluindo propriedades antipiréticas, analgésicas, antitussivas e hipotensoras, imuno-

moduladoras, anti-apoptóticas, anti-hiperglicémicas, anti-lipídicas, antieméticas, antissépticas, antioxidantes de tonificação cardiovascular. Foi ainda evidenciado o seu efeito contra o cancro do cólon e próstata (Corrigan, 1997 ; Badreldin et al., 2008). Em pacientes com artrite reumatóide e osteoporose, foi comprovado que o gengibre tem um papel fundamental para diminuir a dor insuportável e inflamação, atuando como agente anti-inflamatório (Al-Nahain, Jahan, & Rahmatullah, 2014).

O aroma do gengibre deve-se ao óleo essencial e aos componentes voláteis que variam consoante a região de produção e das diferenças quimiotaxonómicas. As notas ligeiras de limão no gengibre fresco devem-se à presença de um elevado teor de geranial [α -citral] e renal [β -citral] (Corrigan, 1997).

O gengibre pode ser utilizado sob duas formas, fresco ou seco ao ar. Segundo Badreldin et al., (2008), não há diferenças evidentes na ação medicinal do gengibre em relação à sua forma de utilização no processamento de alimentos. Os efeitos secundários são insignificantes sendo por isso, considerado um remédio herbal seguro (Badreldin et al., 2008).

1.2.2.5 Pimentão vermelho

O pimentão vermelho (*Capsicum annuum L.*) pertence à família *Solanaceae*, e é a segunda pimenta mais consumida no mundo. É uma planta arbustiva, semiperene, originária da América Latina, e é afetada drasticamente por temperaturas abaixo de 15°C (Mateos et al., 2013).

Estes frutos são usados desde as civilizações antigas com a intenção de melhorar o paladar dos alimentos. Os frutos maduros de *Capsicum* demonstram uma gama de colorações muito diversa incluindo vermelho intenso (Figura 9) laranja, amarelo e marrom. As diferenças de cor resultam da presença de distintos pigmentos carotenóides–criptoxantinas.

A nível comercial, o pimentão é classificado de acordo com a intensidade da sua coloração, medida em unidades de cor ASTA (American Spice Trade Association) por métodos espectrométricos. Neste contexto, o pimentão classifica-se de pimentão 150

ASTAS, pimentão 130 ASTAS, pimentão 70 ASTAS e pimentão 50 ASTAS, diminuindo a intensidade da cor de acordo com a diminuição do número de ASTAS.

Segundo Mateos, et al. (2013), o pimentão vermelho apresenta maior quantidade de beta-caroteno quando comparado com o pimentão amarelo.



Figura 9 - Pimentão vermelho.

Fonte: (Repelando Estremadura, 2015).

O pimentão vermelho é uma excelente fonte de antioxidantes (vitaminas A e E), vitamina C (ácido ascórbico), pró-vitamina A (caroteno) carotenóides, capsaicinóides (composto fenólico responsável pelo picante), capsorubina (pigmento antioxidante e protetor das células) e capsaicina, cuja estrutura se apresenta na Figura 10. Para além destes compostos possui minerais, cálcio, fósforo e ferro, que podem reduzir o risco de diversas doenças (Costa et al., 2009).

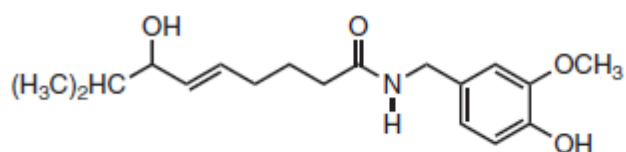


Figura 10 – Estrutura química da capsaicina.

Fonte: (Shahidi & Naczki, 2004).

A capsaicina é irritante para a pele e os olhos, mas possui inúmeros usos médicos, por exemplo, dor tópica, alívio para dor muscular, irritações da pele, reumatismo e usada como um anti-inflamatório. Costa et al., (2009), demonstraram a atividade antimicrobiana e antifúngica da capsaicina .

1.2.2.6 *Nigella sativa*

A *Nigella sativa* ilustrada na Figura 11, pertence à família de *Ranunculaceae*, mais conhecida por cominho negro ou *Habbatul Barakah* (semente de benção). Nativa do sul e sudoeste da Ásia é cultivada em diversos países da região do Mediterrâneo, Sul, Europa, Síria, Turquia e Arábia Saudita (Aljabre, Alakloby, & Randhawa, 2015).



Figura 11 – *Nigella sativa*.

Fonte: (Benefícios das sementes de cominho preto para combater doenças, 2015).

A génese da sua utilização teve origem nas civilizações egípcias e romanas, que utilizavam as sementes de cominhos negros para fins medicinais e gastronómicos. O consumo das sementes de cominhos negros, é muito apreciado em países como Turquia, Tunísia, Grécia, Egito e, por fim, a Índia (país onde é mais conhecida por *kalonji*). Neste último, os cominhos negros são utilizados como “repelente de insetos” e em pasta para erupções cutâneas.

A composição química das sementes de cominhos negros é: 26,0% de proteína, 28,5% de gordura, 24,9% de hidratos de carbono, 8,4% fibra bruta e 4,8% de cinzas totais. Na sua composição, incluem-se compostos como o beta-sitosterol, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido palmitoléico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido araquidónico, as proteínas e as vitaminas B1, B2 e B3. Também contém cálcio, ácido fólico, ferro, cobre, zinco, fósforo, Omega 6, Omega 3, carotenóides, fitosterol, quinonas, fenóis monoterpénos, alcalóides, saponinas e óleo essencial.

O óleo de *Nigella sativa* foi encontrado no túmulo egípcio de Tutancámon, que data de há 3.300 anos atrás. Curiosamente, esta especiaria têm um grande impacto espiritual e religioso na população muçulmana. Segundo consta, o profeta Maomé disse

“usar a semente preta regularmente porque é uma cura para todas as doenças, exceto a morte”, o que justifica o uso extensivo pela comunidade muçulmana em todo o mundo (Ahmad, Alakloley, & Randhawa, 2013).

O principal composto do óleo de *Nigella sativa* é responsável pelas propriedades terapêuticas do cominho negro é a timoquinona, que representa cerca de 30% - 48% do óleo. Em menor percentagem, está presente a timohidroquinona, ditimoquinona, p-cimeno (7%-15%), carvacrol (6%-12%), 4-terpineol (2%-7%), T-aneol (1%-4%), sesquiterpenolongifoleno (1%-8%) alfa-pineno e timol, entre outros. Além disso, as sementes de *N. sativa* também contêm alfa-hederina, um triterpeno pentacíclico solúvel em água e saponina, um potencial agente anticancerígeno (Ahmad et al., 2013).

As sementes de cominhos pretos possuem elevado potencial para fins terapêuticos/medicinais. Entre estes, destacam-se os efeitos anti-hipertensivos, antidiabéticos, analgésicos, antimicrobianos, analgésicos e anti-inflamatórios, protetores renais, antioxidante, anticancerígenos, produção de medula óssea e de células do sistema imunológico, entre outros. São usadas no tratamento de diversas doenças como, bronquite, diarreia, reumatismo e doenças da pele (Ahmad et al., 2013).

Também são utilizadas em casos de antidiarréico, estimulante de apetite, emagrecimento, em combate a infecções parasitárias e como apoio do sistema imunológico. No que se refere às suas propriedades anticancerígenas, as sementes de cominhos negros podem ajudar a prevenir a disseminação das células, por exemplo, no cancro do intestino, pâncreas e cólon (Ahmad et al., 2013).

Devido ao seu baixo nível de toxicidade as sementes de cominhos negros podem ser utilizadas na indústria alimentar, como aditivo aromatizante, nomeadamente na produção de pães e pickles (Ahmad et al., 2013).

I.3 Segurança Alimentar

O Codex Alimentarius define segurança alimentar como a garantia de que o alimento não provocará danos ao consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com a sua utilização pretendida.

A segurança alimentar deve assentar numa abordagem global e integrada, isto é, ao longo de toda a cadeia alimentar, com a definição clara dos papéis de todos os intervenientes, desde a produção primária até à mesa do consumidor. Deste modo, todos os operadores intervenientes em todas as fases da cadeia alimentar são responsáveis por garantir a segurança dos produtos alimentares (Gonçalves, 2006).

Os fatores que mais contribuem para a ocorrência de perigos alimentares estão associados ao incumprimento de boas práticas e procedimentos que visam precisamente garantir a segurança dos alimentos. Por exemplo, os resíduos de pesticida por falta de cumprimento dos tempos de segurança, as temperaturas de armazenamento inadequadas, a cozedura/tratamento térmico insuficiente, a contaminação cruzada de alimentos crus e cozinhados, entre outros (Afonso, 2008).

Segundo dados do INSA (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge), entre 2008 a 2011 foram rececionados para estudo microbiológicos nos seus Laboratórios de Microbiologia do Departamento de Alimentação e Nutrição, géneros alimentícios correspondentes a 81 surtos. Em cerca de 14 (17%) dos casos, foram detectados a entero toxina estafilocócia e/ou estafilococcus coagulase positiva. Os surtos reportados com o número de hospitalizações mais elevado correspondem àqueles em que estiveram envolvidos *Bacillus spp* (Correia et al., 2013).

O agente etiológico da toxinfecção alimentar mais frequente foi o das refeições cozinhadas (22 surtos). Segundo a mesma fonte, os fatores que mais contribuíram como causa da ocorrência dos surtos foram as falhas no controlo do binómio tempo/temperatura, na distribuição e armazenamento, os erros de manipulação que conduziram a contaminações cruzadas, a preparação com tratamentos térmicos desadequados e a utilização de ingredientes contaminados em alimentos que não sofreram processamento antes de serem consumidos (Correia et al., 2013).

Devido à livre circulação de géneros alimentícios e tendo em conta as consecutivas crises alimentares, as entidades comunitárias sentiram a necessidade de criar forças e legislação alimentar em que a sua principal responsabilidade era de garantir a segurança e saúde do consumidor. Assim sendo, no ano de 2000 foi criado o Livro Branco e um conjunto de legislação que conduziu à publicação de diversos Regulamentos, em abril de 2004.

I.3.1 Sistema de Segurança alimentar HACCP

O método internacionalmente reconhecido como sendo o mais eficaz na identificação, análise e controlo dos perigos é o sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) e cuja metodologia é obrigatória desde 1 de janeiro de 2006 através do Regulamento (CE) n.º 852/2004, referente à higiene dos géneros alimentícios em todas as empresas que operem em todas as fases da produção, manipulação, transformação e distribuição de géneros alimentícios, com excepção da produção primária. Estipula, no seu artigo 5º, que todos os operadores do sector alimentar devem criar, aplicar e manter um processo ou processos permanentes baseados nos 7 princípios do HACCP (Afonso, 2008).

O sistema HACCP possui uma base científica e assenta numa abordagem sistemática e estruturada de identificação de perigos e da probabilidade da sua ocorrência em todas as etapas da produção de géneros alimentícios desde a receção das matérias – primas, até à obtenção do produto final, determinando ainda, as medidas para o seu controlo (Vaz, Moreira, & Hoss, 2000).

Durante o processamento alimentar, os alimentos podem sofrer as mais variadas alterações que podem ter diferentes causas e origens.

Por perigo, entende-se a presença, numa taxa inaceitável, de um contaminante biológico, químico ou físico nas matérias-primas, produtos intermédios ou finais que tenha o potencial de causar dano ao consumidor (Afonso, 2008).

Segundo a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), os perigos podem ser classificados em:

- **Perigos biológicos** - bactérias, vírus e parasitas patogénicos.

- **Perigos químicos** - pesticidas, contaminadores inorgânicos tóxicos, antibióticos, aditivos alimentares tóxicos, lubrificantes, tintas, histamina (pescado), micotoxinas (aflatoxinas, ocratoxina), dioxinas, partículas dos materiais de embalagem, entre outros.

Entre os perigos químicos, há a destacar os alergéneos. Cada vez mais conscientes da perigosidade deste perigo, algumas empresas tomaram a medida de separar fisicamente as produções ou de mencionar na rotulagem dos restantes produtos a possibilidade da sua existência como “vestígios”, mesmo em doses mínimas (Afonso, 2008).

- **Perigos físicos** - fragmentos de vidro, metal, plástico ou madeira, pedras, agulhas, espinhas, cascas, areia, adornos, ou outros materiais estranhos que possam causar dano ao consumidor.

Para assegurar uma correta implementação de um sistema HACCP, é necessário considerar os seguintes pré-requisitos:

1. Estruturas e Equipamentos;
2. Plano de Higienização;
3. Controlo de Pragas;
4. Abastecimento de água;
5. Recolha de resíduos;
6. Materiais em contacto com alimentos;
7. Higiene Pessoal;
8. Formação.

“Os pré-requisitos controlam os perigos associados ao meio envolvente ao processo de produção do género alimentício, enquanto que o sistema HACCP controla os perigos associados ao processo de produção” (ASAE, 2007).

1.3.2 Revisão dos pré-requisitos do sistema HACCP da empresa

Como resultado dos procedimentos de verificação da implementação do plano de HACCP, a empresa teve uma auditoria de cliente realizada em dezembro de 2016. Desta

auditoria foram levantadas seis constatações que conduziram à necessidade de rever e atualizar os pré-requisitos da empresa de modo a corrigir as constatações e a utilizar a documentação desenvolvida a fim de atualizar o manual HACCP que se encontra em curso na empresa. De seguida apresenta-se os pré-requisitos revistos e as medidas tomadas de forma a dar resposta às constatações levantadas pelo cliente e a dar início à revisão do manual.

▪ **Estruturas e Equipamentos**

Da revisão deste pré-requisito relativo aos equipamentos, a equipa HACCP concluiu que existindo algumas avarias com os equipamentos e havendo falta de manutenção dos mesmos era necessário criar uma ficha de identificação do equipamento e um plano de manutenção anual que se apresentam respectivamente no Anexo I e II. Deste modo, quando ocorrer uma avaria, a informação relativa ao equipamento fica disponível no próprio equipamento. Estes documentos são importantes tendo em conta que, a maior parte dos equipamentos (nomeadamente moinhos, tremonhas e máquinas embaladoras) são antigos e a empresa não dispõe de outro documento relativo ao funcionamento dos equipamentos.

▪ **Plano de Higienização**

Este pré-requisito constitui a segunda constatação levantada em auditoria. O cliente afirmou que apesar de existirem registos dos planos de higienização não foram apresentados registos da mesma. A (nova) equipa HACCP (os membros da equipa que estavam presentes no dia da auditoria cessaram funções no último dia do ano de 2016) considera que o plano de higienização existente é suficiente para cumprir os requisitos legais pois menciona a sua periodicidade, a colaboradora responsável pela higienização, o responsável pela verificação e respectivos registos. Este registo é preenchido diariamente e está disponível para consulta. Neste sentido, não houve melhoria neste pré-requisito por se considerar que está de acordo com os pré-requisitos estabelecidos. É fulcral que futuramente no dia-a-dia haja uma supervisão por parte da equipa HACCP (por exemplo, em auditoria interna) a fim de verificar o seu preenchimento diário.

▪ **Formação**

A formação consiste num pré-requisito de extrema importância, pois colaboradores informados são colaboradores conscientes da sua importância na redução e até mesmo na eliminação dos perigos que podem pôr em causa a qualidade do alimento. Em auditoria, ficou demonstrado que não existia plano de formação, pelo que se procedeu à sua elaboração (Anexo III).

A periodicidade de reunião de HACCP não foi evidenciada em auditoria, pelo que deverão ser realizadas reuniões com a periodicidade descrita no plano. Neste sentido ficou estabelecido que a equipa HACCP reúne todas as últimas sextas - feiras do mês, preenchendo a ata produzida para o efeito.

Após auditoria do cliente, a equipa HACCP constatou que havia algumas lacunas no plano existente. Nesse sentido, surgiu a necessidade de rever o plano de HACCP implementado na empresa. Apesar desta revisão não ficar terminada, criaram-se alguns registos e alguma informação que será acrescentada à nova revisão do plano.

I.4 Rotulagem Alimentar

O regulamento (UE) nº 1169/2011, à frente referido apenas como Regulamento, atualiza e reúne toda a informação relativa à rotulagem dos géneros alimentícios e à rotulagem nutricional. Este regulamento veio harmonizar as regras de rotulagem e de informação ao consumidor, tornando obrigatório a rotulagem nutricional em alimentos pré-embalados. A sua entrada em vigor, deposita novas obrigações e responsabilidades aos operadores do setor alimentar.

O Decreto-Lei nº26/2016, de 9 de junho, que entrou em vigor a 10 de junho de 2016, para além de definir os requisitos gerais de rotulagem aplicáveis aos géneros alimentícios pré-embalados torna também obrigatório a rotulagem para os alimentos não pré-embalados, nomeadamente a indicação dos alergénios (ASAE, 2017).

Com a entrada em vigor a 13 de dezembro de 2016 das disposições relativas à declaração nutricional, todos os géneros alimentícios comercializados, com as devidas exceções, têm que apresentar a declaração nutricional. Neste sentido, a empresa sentiu

a necessidade de rever para todos os produtos, as embalagens, as películas e rótulos existentes para verificar se estavam em concordância com a legislação.

Segundo o Regulamento alguns dos bens comercializados pela empresa como as ervas, as especiarias, as misturas de especiarias, bem como as infusões de ervas aromáticas (exemplo da flor de tília) estão isentos da obrigatoriedade da descrição nutricional no rótulo.

Basicamente o processo consistiu na análise de todos os materiais de embalagem dos produtos e preenchimento de uma check-list. Após o levantamento, enviou-se para laboratório os produtos que ainda não dispunham de análise nutricional, como a farinha de trigo integral, a mistura de café Santa Iria e os pudins. Mediante os consumos de matérias-subsidiárias, o designer atualizou a imagem gráfica da película e incluiu a tabela nutricional. Desta forma, a empresa já está a atuar em conformidade com a legislação em vigor, possibilitando que o consumidor faça escolhas alimentares conscientes.

Como é possível verificar, na Figura 12 – farinha de trigo integral, o rótulo existente é pré-impresso, sendo no momento do embalamento adicionado apenas o lote e validade, informação que se encontra disponível no verso. Neste produto, como o volume de vendas não é significativo e não foi encontrada outra solução a baixo custo, o rótulo foi alterado como indicado na Figura 13 b).



Figura 12- Face do rótulo de farinha de trigo integral.



Figura 13 – Verso do rótulo de farinha de trigo integral sem a informação nutricional (a) e com a informação nutricional (b).

Nas Figuras 14 a) e 14 b) apresenta-se, respectivamente, a face e o verso da embalagem antes da introdução da tabela nutricional na mistura de café Santa Iria nº1. Ao contrário do produto anterior, este produto apresenta a maior rotação da sua gama. Assim sendo, optou-se por adicionar uma etiqueta transparente com a informação nutricional em formato linear como apresentado na Figura 15 para o produto em stock. Para as novas embalagens da mistura de café a tabela nutricional é impressa diretamente na embalagem.



Figura 14 - Face (a) e verso (b) da embalagem da mistura de café Santa Iria nº1, sem informação nutricional.



Figura 15- Verso da embalagem da mistura de café Santa Iria nº1 com a informação nutricional.

As Figuras 16 a) e 16 b) correspondem à película de pudim de baunilha sem a introdução da informação nutricional. Este produto é o produto da sua gama com maior volume de vendas.



Figura 16- Face (a) e verso (b) da embalagem de pudim baunilha, sem informação nutricional.

Na Figura 17 apresenta-se a solução temporária da introdução da informação nutricional, no verso do produto, em formato linear.



Figura 17 - Verso da embalagem de pudim de baunilha com a informação nutricional.

No entanto, já existem no mercado outros sabores da gama dos pudins com a tabela nutricional impressa na película.

Relativamente aos alérgenos, alguns produtos produzidos pela empresa já continham a menção na rotulagem (exemplo dos molhos e temperos). Nas carteirinhas e pacotes, em que são inscritos no momento do embalamento propriamente dito, foi reforçado junto das funcionárias, em formação, a sua importância e passou a ser alvo de um controlo mais apertado.

PARTE II – Caracterização de especiarias selecionadas

II.1 Preparação de amostras de especiarias

As especiarias (cravinho (*Syzygium aromaticum*), os cominhos (*C. cyminum*), a curcuma (*Curcuma longa* L.), o gengibre (*Zingiber officinale*), o pimentão vermelho (*Capsicum annuum* L.) e os cominhos negros (*Nigella sativa*)) foram adquiridas num cliente direto d' A Nova Preferida, com exceção dos cominhos negros que foram adquiridos na loja on-line do Celeiro. As amostras foram adquiridas em pó, com exceção dos cominhos negros que foram adquiridos em grão, tendo sido necessário utilizar a bimby para reduzir a especiaria a pó.

II.1.1 Determinação do teor de humidade das amostras de especiarias

O teor de humidade das amostras foi efectuado de acordo com o protocolo descrito no anexo IV.

II.1.2 Preparação dos extratos de especiarias

Os extratos metanólicos foram obtidos através da extração sólido-líquido (em balão), seguindo o procedimento descrito no anexo V. O solvente utilizado foi o metanol, a razão sólido – solvente é de 1:20 e o tempo de extração foi de uma hora.

De seguida, determinou-se o rendimento da extração de acordo com o procedimento descrito no anexo V.

II.1.2.1 Determinação da concentração dos extratos de especiarias

A determinação da concentração dos extratos metanólicos foi efetuada de acordo com o apresentado no anexo VI.

II.1.2.2 Determinação da atividade antioxidante em extratos de especiarias

Determinou-se a atividade antioxidante seguindo o protocolo descrito no anexo VII. O procedimento teve por base as atividades antirradicais de extratos de plantas pelos radicais livres 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH). Os resultados obtidos foram expressos em percentagem de inibição dos extratos de cada especiaria.

II.1.2.3 Determinação do teor de compostos fenólicos nos extratos de especiarias

O conteúdo de compostos fenólicos nos extratos foi determinado de acordo com o protocolo descrito no anexo VIII.

Como padrão usou-se o ácido gálico e os resultados obtidos para os compostos fenólicos foram expressos em equivalentes grama de ácido gálico por 100 g de extrato seco.

II.1.2.4 Determinação dos compostos flavonoides em extratos de especiarias

Para a determinação do teor de compostos flavonoides, seguiu-se a metodologia presente no anexo IX. A solução metanólica de quercetina foi utilizada como padrão.

II.2 Caracterização das especiarias e dos extratos

De seguida apresenta-se o conteúdo em água para as especiarias e a capacidade antioxidante, os compostos fenólicos e os compostos flavonoides para os respectivos extratos metanólicos.

II.2.1 Teor de humidade das especiarias

O teor de humidade nos alimentos é considerado um indicador do tempo de vida útil, independentemente, das suas propriedades físicas e químicas, sendo de extrema importância a sua determinação.

A Figura 18 apresenta os resultados para o teor de água presente nas seis amostras de especiarias e o respectivo desvio padrão. É possível verificar que as especiarias apresentam valores próximos e compreendidos no intervalo de 5,23% a 9,59%.

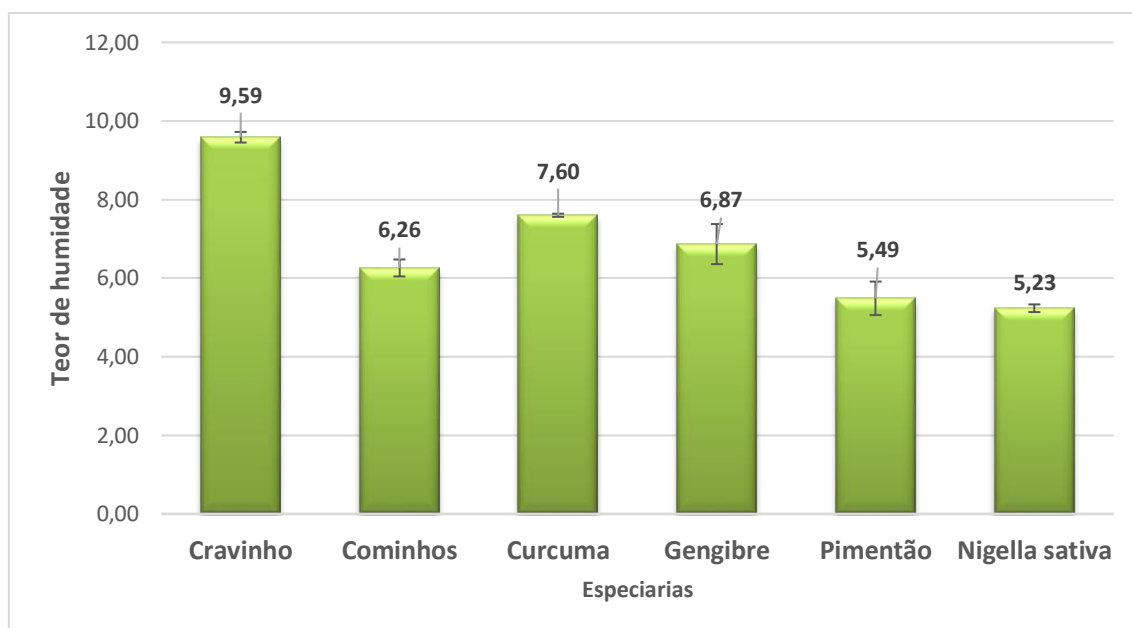


Figura 18 - Teor de humidade nas amostras de especiarias.

Sulieman, Boshra, & Khalifa (2007), referem que o teor de humidade para o cravinho é de $10 \pm(0,006)\%$. A amostra analisada apresentou um teor de humidade de 9,59%.

Relativamente à amostra de cominho, o ASTA (American Spice Trader Administration) recomenda um limite de humidade de 9%. Assim sendo, a amostra apresentou um teor de humidade (6,26%), inferior ao recomendado pelo ASTA .

A amostra de curcuma apresenta um teor de humidade de 7,60%. Segundo Nisar et al. (2015), o teor de humidade máximo para garantir a conservação da especiaria é de 13,2% , assim sendo o valor obtido é aceitável e dentro dos parâmetros considerados.

No caso do gengibre, o ASTA estabeleceu, nos seus normativos, que o limite máximo de humidade aceite é de 12%, tendo a amostra analisada apresentado um valor de 6,87%.

A amostra de pimentão apresentou um teor de humidade de 5,49%, mais uma vez, o valor obtido foi inferior ao teor máximo recomendado pelo ASTA, que para esta especiaria é de 11% (o teor máximo para todas as pimentas Capsicum).

Segundo Al-Naqeep et al. (2009), o teor de humidade das sementes de *Nigella sativa* varia entre 5,52 a 7,43%, sendo o valor obtido (5,23%).

II.2.2 Caracterização de extratos metanólicos de especiarias

De seguida apresenta-se o rendimento de cada extração das especiarias bem como os parâmetros analisados nos seus extratos.

▪ Rendimento da extração

Através da Figura 19 constata-se que a extração sólido-líquido do cravinho foi a extração que obteve maior rendimento (44,10%). De entre as restantes amostras, a amostra da curcuma foi a especiaria que apresentou menor rendimento de extração sólido-líquido (11,47%).

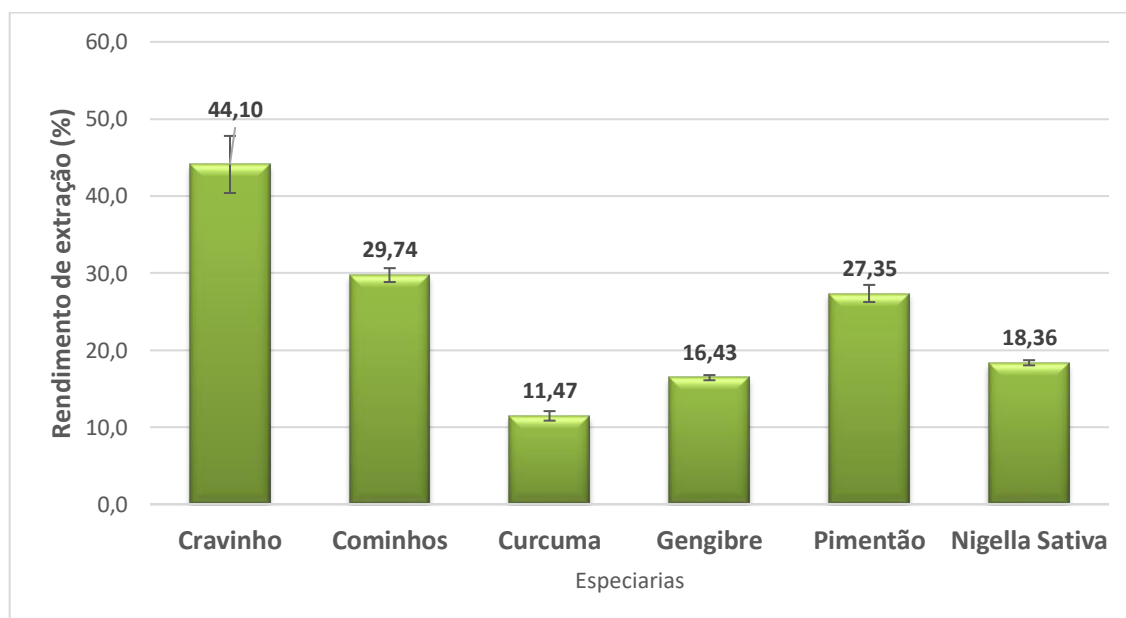


Figura 19 - Determinação do rendimento das extrações.

▪ Concentração dos extratos metanólicos de especiarias

A tabela 1 apresenta a concentração dos extratos metanólicos das especiarias.

Tabela 1 - Concentração dos extratos metanólicos das especiarias.

Amostra	Concentração dos extratos (mg/ml)	
	Média	Desvio Padrão
Cravinho	22,25	0,95
Cominhos	15,20	0,59
Curcuma	6,03	0,27
Gengibre	8,37	0,13
Pimentão	14,51	0,92
Nigella sativa	7,27	1,06

A partir dos resultados obtidos, verifica-se que o extrato de cravinho é o que apresenta maior concentração (22,25%) logo seguido, da amostra do cominho com (15,20%) e, por último, o extrato da curcuma que apresenta a menor concentração, 6,03%.

Da análise dos resultados obtidos para o rendimento da extração e da concentração dos extratos metanólicos, constata-se que estes se relacionam na mesma ordem proporcional, à exceção das amostras, do gengibre e da Nigella sativa. Verifica-se que a amostra do cravinho é a que apresenta maior rendimento de extração, sendo o seu extrato, o que apresenta maior concentração. Por sua vez, a curcuma é a especiaria, quando comparada com as restantes, a que apresenta menor rendimento de extração e consecutivamente o seu extrato é o que apresenta menor concentração.

▪ **Determinação do teor de compostos fenólicos nos extratos de especiarias**

Na figura 20 apresenta-se a curva de calibração utilizada para determinar o teor de compostos fenólicos presentes.

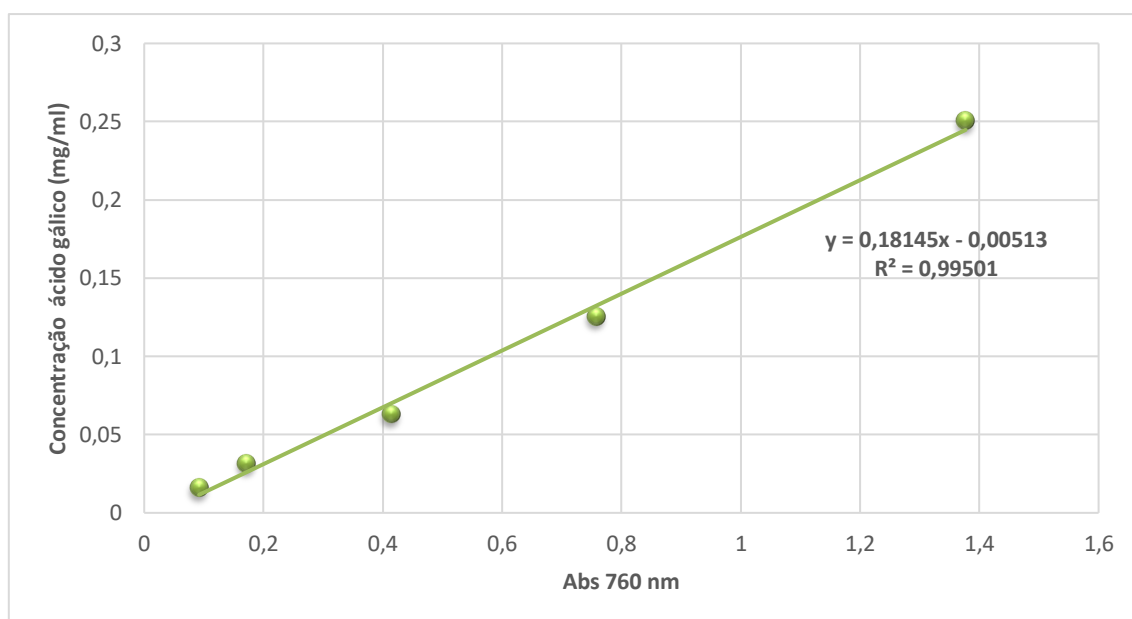


Figura 20 – Curva de calibração para a determinação dos teor dos compostos fenólicos.

Observando a Figura 21, verifica-se que os extratos de especiarias que apresentaram maior teor de compostos fenólicos são pertencentes à mesma família – a Zingiberaceae. Destes, o extrato de gengibre foi o que apresentou maior teor de compostos fenólicos, ou seja, 26,41 mg em 100 mg de extrato. Das restantes especiarias, o extrato que apresentou menor teor de compostos fenólicos foi o pimentão com valor de 6,78%.

Tohma et al. (2016) através da análise HPLC-MS / MS ao gengibre identificou oito ácidos fenólicos diferentes, sendo os mais frequentes o ácido p-hidroxibenzóico do pirogallol, o ácido ferúlico e o ácido p- cumárico.

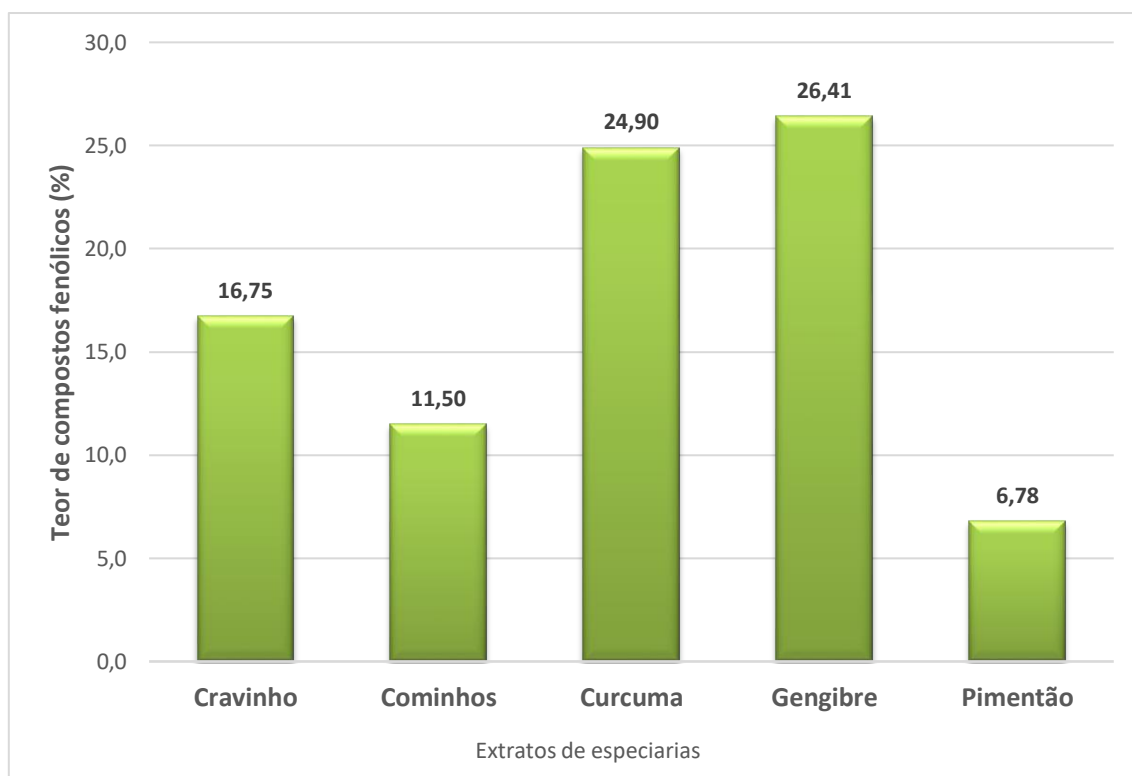


Figura 21 – Teor de compostos fenólicos (%) nos extratos de especiarias.

Segundo Shahidi e Naczk (2004), no extrato de pimentão, os fenóis encontrados são os flavonoides e os capsaicinoides. Porém, os resultados obtidos para o pimentão vermelho podem ser condicionados por diversas variáveis relacionadas com a própria planta. O conteúdo total de capsaicinoides (compostos fenólicos) presentes nos frutos da pimentão, variam consoante a espécie, a estação de crescimento e o amadurecimento do fruto, fatores ambientais (como a luz, a temperatura), a utilização de fertilizantes, bem como o processamento e as condições de armazenamento após a colheita.

Entre as amostras de extratos analisados, o cravo mostrou ser a terceira amostra com maior teor de compostos antioxidantes (16,75%). Segundo Cortés – Rojas et al. (2014), os principais compostos fenólicos encontrados, no cravinho foram: ácidos fenólicos (ácido gálico), flavonol, glucósidos, óleos voláteis fenólicos (acetil eugenol, eugenol). Este último é o principal composto bioativo, variando a sua concentração de 9 381.70 a 14 650.00 mg por 100 g de peso fresco.

Com relação aos ácidos fenólicos, o ácido gálico é o composto encontrado em maior concentração (783,50 mg / 100 g de peso fresco). No entanto, outros derivados

de ácido gálico como taninos hidrolisáveis estão presentes em concentrações mais elevadas (2 375,8 mg / 100 g). Outros ácidos fenólicos encontrados no cravo são os ácidos cafeico, ferulico, elagico e salicílico. Flavonoides como kaempferol, quercetina e seus derivados (glicosilados) também são encontrados no cravo em concentrações mais baixas.

▪ **Determinação do teor de flavonoides presentes nos extratos**

De seguida, é apresentada a curva de calibração com quercetina (Figura 22) e o conteúdo de flavonoides presentes nos extratos metanólicos (Figura 23).

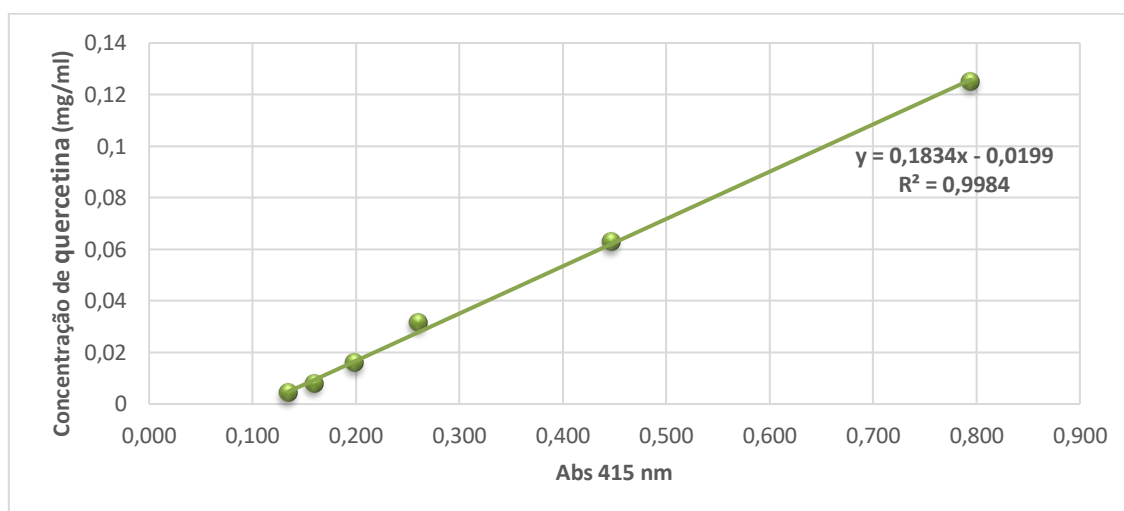


Figura 22 – Curva de Calibração para a determinação do teor de compostos flavonoides.

Na figura 23, é possível verificar que o extrato da curcuma é o que apresenta maior teor de flavonoides, correspondendo a 41,48% da massa de extrato.

Por sua vez, o extrato que apresenta menor teor de flavonoides é o do pimentão, com o valor de 9,19%. Segundo Shahidi (2004), os principais flavonoides encontrados na espécie *Capsicum* são a quercetina e a luteolina.

Relativamente ao extrato de cravinho, este apresentou um teor de flavonoides de 10,08%, sendo encontrados a quercetina e seus derivados (glicosilados).

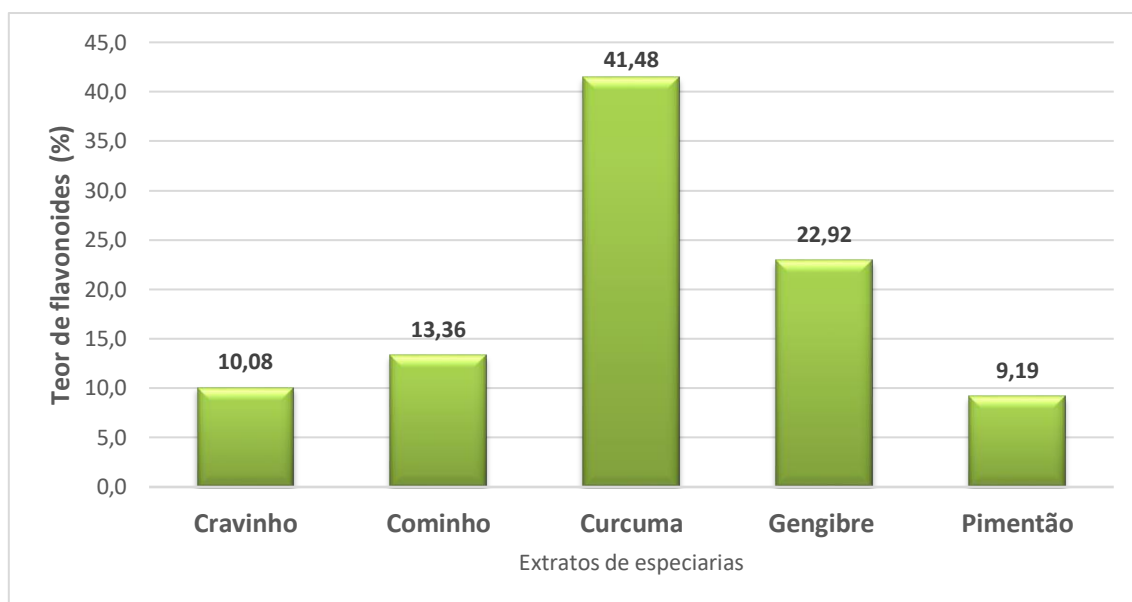


Figura 23 - Teor de compostos flavonoides presentes nos extratos de especiarias (miligramas por 100 mg de extrato).

▪ **Determinação da atividade antioxidante dos extratos de especiarias**

De seguida, é apresentada a atividade antioxidante dos extratos de especiarias.

Tabela 2 - Atividade antioxidante dos extratos de especiarias.

Amostra	Ensaio	Abs [mg/ml]		Atividade antioxidante (%)
		Resultados	Média	
Cravinho	1	0,273	0,317	74,92
	2	0,361		
Cominhos	1	0,154	0,158	87,54
	2	0,161		
Gengibre	1	0,243	0,242	80,85
	2	0,241		

Dos três extratos de especiarias apresentados na tabela 2, o que apresentou maior atividade antioxidante foi o extrato de cominhos (87,54%) seguido do extrato do gengibre com 80,85% e por último o que apresenta menor atividade antioxidante é o cravinho com 74,92%.

A capacidade antioxidante obtida para o extrato de cominho revela a sua potencialidade na eliminação de radicais livres e na quelação de metais para proteger biomoléculas como proteínas, lipídios e DNA contra o stress oxidativo. Este feito deve-se à presença de polifenóis, incluindo o ácido gálico, a quercetina e o kaempferol. Deste modo, o valor obtido para o extrato de cominhos justifica o seu potencial para ser utilizado na indústria alimentar como ingrediente na formulação de alimentos a fim de estabilizá-los ou enriquecê-los em propriedades antioxidantes (Dua et al., 2012).

De acordo com Pandey et al. (2015), a atividade antioxidante e os compostos fenólicos presentes nos cominhos variam, dependendo dos solventes utilizados para a extração e da origem geográfica. O cominho sendo uma cultura característica de regiões semi-áridas fez com que ele desenvolva-se um sistema antioxidante avançado, sendo necessário para resistir em ambiente de crescimento seco e stressante.

A atividade antioxidante expressiva do extrato de gengibre pode dever-se à presença de flavonoides, fenóis, saponinas, taninos (compostos fenólicos) e triterpenoides. Por cromatografia gasosa, verificou-se que os principais ácidos fenólicos presentes no gengibre são o ácido salicílico, cafeico, gálico e ferúlico, a estes devem-se as propriedades antioxidantes.

Segundo Suhaj & Horváthová (2007) a atividade antioxidante do gengibre deve-se à sua afinidade antioxidante com os substratos mas principalmente, com o efeito de eliminação radical e o efeito inibitório de autooxidação de óleos.

Suhaj & Horváthová (2007) identificaram os dois principais antioxidantes do cravinho, o eugenol e o ácido gálico, sendo a sua concentração, em 100 g, respectivamente 3.03 e 1,26 g. A atividade antioxidante do cravo bem como dos seus principais componentes de aroma (eugenol e acetato de eugenilo) são comparáveis ao antioxidante natural – α -tocoferol.

Para as restantes amostras (curcuma, pimentão e *Nigella sativa*) não foi possível determinar a sua capacidade antioxidante, uma vez que a quantidade disponível de extrato era insuficiente para a sua determinação.

Como é sabido, a quantificação dos compostos antioxidantes presentes nos extratos, nomeadamente nos das especiarias, depende de factores como o método de

extração, o tempo de extração, o tipo de solvente e a interferência de possíveis gorduras ou outras substâncias.

No entanto, atendendo aos resultados obtidos as especiarias estudadas têm potencial para serem consideradas fontes naturais de antioxidantes.

Conclusão

O presente trabalho, realizado na empresa Ondas de Perfume, Lda. teve como principais objetivos reunir informação sobre as suas principais especiarias, preparar a revisão do plano HACCP e garantir a aplicação do regulamento relativo à rotulagem alimentar. Adicionalmente, algumas das especiarias selecionadas foram caracterizadas em termos de capacidade antioxidante, conteúdo em teor de compostos fenólicos e flavonoides.

As diversas tarefas desenvolvidas durante o estágio permitiram rever e aprofundar alguns conhecimentos anteriormente abordados durante a minha formação académica, nomeadamente no que respeita à rotulagem e segurança alimentar e que culminaram na revisão do plano HACCP e na introdução de medidas corretivas na empresa.

Paralelamente as diversas tarefas realizadas neste estágio permitiram a aquisição e o desenvolvimento de diversas competências, designadamente a relação interpessoal, competências organizacionais e de planeamento de produção.

Em relação aos resultados obtidos na caracterização das especiarias selecionadas conclui-se que estas são uma boa fonte de compostos antioxidantes, nomeadamente compostos fenólicos e flavonoides.

Em suma, os resultados obtidos vieram demonstrar mais uma vez que o controlo de qualidade é imprescindível na indústria alimentar para garantir a segurança e a qualidade dos alimentos que chegam ao consumidor. A segurança alimentar é uma prática dinâmica numa empresa e por conseguinte os seus responsáveis devem assumir uma atitude de perseverança, de precaução e de integração de novos conhecimentos.

Referências Bibliográficas

AFONSO, A. - **Análise de Perigos** – Identificação dos perigos e avaliação dos riscos para a segurança alimentar. Segurança e Qualidade Alimentar [Em linha]. nº 5, (2008), p. 26-28. [Consult. 17 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-05/Page%2026.pdf>>.

AHMAD, A. [et al.] - **A review on therapeutic potential of *Nigella Sativa*: A miracle herb**. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine [Em linha]. Vol.3, nº5, (2013), p. 337-352. [Consult. 27 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3642442/>>.

ALJABRE, S.; ALAKLOBY, O.; RANDHAWA, M. - **Dermatological effects of *Nigella sativa***. Journal of Dermatology & Dermatologic Surgery [Em linha]. Vol. 19, nº 2 (2015), p. 92-98. [Consult. 27 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352241015000286>>.

AL-NAHAIN, A.; JAHAN, R.; RAHMATULLAH, M. - **Zingiber officinale: A Potential Plant against Rheumatoid Arthritis**. Hindawi [Em linha]. Vol. 2014, (2014), [Consult. 27 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.hindawi.com/journals/arthritis/2014/159089/>>.

AL- NAQEEP, G. [et al.] - **Nutrients Composition and Minerals Content of Three Different Samples of *Nigella sativa* L. Cultivated in Yemen**. Asian Journal of Biological Sciences [Em linha]. Vol. 2 (2009), [Consult. 02 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://scialert.net/fulltext/?doi=ajbs.2009.43.48>>.

ARAÚJO, C. ; LEON, L. - **Biological Activities of *Curcuma longa* L.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz [Em linha]. Vol.96, nº5. (2001), [Consult. 09 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762001000500026&script=sci_arttext&tlng=es>. ISSN 1678-8060.

ASAE - **HACCP** [Em linha]. (2007),[Consult. 20 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.asae.pt/pagina.aspx?back=1&codigono=54105579AAAAAAAAAAAAAAAA>>.

BADRELDIN, H. ALI. [et al.] - **Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research.** Food and Chemical Toxicology [Em linha]. Vol. 46, nº 2, (2008), p. 409-420. Elsevier. [Consult. 27 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691507004243>>.

BAPTISTA, P.; PINHEIRO, G.; ALVES, P. - **Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar.** For visão [Em linha]. 1ª edição, (2003), [Consult. 10 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: http://www.esac.pt/noronha/manuais/manual_5.pdf>.

Benefícios das sementes de cominho preto para combater doenças. Alimentos saudáveis [Em linha]. (2015), [Consult. 27 fev. 2017]. Disponível em: WWW: <URL: <http://alimentossaudaveis.net/beneficios-das-sementes-de-cominho-preto-para-combater-doencas/>>.

BEZERRA, P. [et al.] - **ESTUDO PROSPECTIVO DA *Curcuma longa* L. COM ÊNFASE NA APLICAÇÃO COMO CORANTE DE ALIMENTOS.** Congresso Brasileiro de Prospecção Tecnológica [Em linha]. Vol. 6, nº 3 (2013), p. 366-378. [Consult. 27 fev. de 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/11428/8255>>. ISSN: 1983-1358>.

CORREIA, C. [et al.] - **Investigação laboratorial de toxinfecções alimentares (2008-2011),** Observações Boletim Epidemiológico, INSA Doutor Ricardo Jorge [Em linha]. (2013), p. 3-5. [Consult. 20 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: http://www2.insa.pt/sites/INSA/Portugues/PublicacoesRepositorio/Documents/observacoesN62013_artigo1.pdf >.

CORRIGAN, D. - ***Zingiber Officinale*** Adverse Effects of Herbal Drugs [Em linha]. Vol. 3, p. 215-228. [Consult. em 29 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-60367-9_19>.

CORTÉS-ROJAS, D.; SOUZA, C.; OLIVEIRA, W. - **Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice** Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. [Em linha]. Vol. 4, nº2 (2014), p. 90-96. [Consult. em 27 mar. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3819475/>>.

COSTA, L. [et al.] - **Atividade antioxidante de pimentas do gênero Capsicum**. Ciência e Tecnologia de Alimentos [Em linha]. (s.d.), [Consult. 28 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/3199.pdf>>.ISSN:0101-2061.

COURTEAU, J. - **Capsicum annum**. Encyclopedia of Life [Em linha]. (s.d.), [Consult. 8 abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://eol.org/pages/581098/overview>>.

Cumin. Drugs.com [Em linha]. (2009), [Consult. 28 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.drugs.com/npp/cumin.html>>.

Curcumin. Oregon State University [Em linha]. (2017), [Consult. 10 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://lpi.oregonstate.edu/mic/dietary-factors/phytochemicals/curcumin#introduction>>.

DERAKHSHAN, S.; SATTARI, M.; BIGDELI, M. - **Effect of cumin (Cuminum cyminum) seed essential oil on biofilm formation and plasmid Integrity of Klebsiella pneumoniae**. Pharmacognosy Magazine [Em linha]. Vol. 6, nº 21, p. 57-61. (2010), [Consult. em 28 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.phcog.com/article.asp?issn=0973-1296;year=2010;volume=6;issue=21;spage=57;epage=61;aulast=Derakhshan>>.

Dieta e Boa Saúde. [Em linha]. (2017), [Consult. 17 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.dietaeboasaude.com.br/cominho-para-que-serve/>>.

DUA, A. [et al.] - **A Study of Antioxidant Properties and Antioxidant Compounds of Cumin (Cuminum cyminum)**. International Journal of Pharmaceutical & Biological [Em linha]. Vol. 3 (5) (2012), [Consult. 05 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: https://www.researchgate.net/publication/282866648_A_Study_of_Antioxidant_Properties_and_Antioxidant_Compounds_of_Cumin_Cuminum_cyminum>.

EL-GHORAB. [et al.] - **A Comparative Study on Chemical Composition and Antioxidant Activity of Ginger (Zingiber officinale) and Cumin (Cuminum cyminum)**. J. Agric. Food Chem [Em linha]. Vol. 58, n 14 (2010), pp 8231–8237. [Consult. 05 set. 2017] Disponível em WWW: <URL: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf101202x>>.

EMREHAN. - **Zencefil nedir, faydaları ve zararları nelerdir?**. [Em linha]. (2014), [Consult. 17 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.yoremizden.com/zencefil-nedir-faydalari-ve-zararlari-nelerdir/>>.

FILHO, A. [et al.] - **Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais.** Ciência Rural [Em linha]. Vol. 30, nº 1, (2000), [Consult. 01 abr. 2017]. Disponível em: WWW: <URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000100028>.

GALVÃO, C. - **Cravo da Índia – Para que serve, como consumir e benefícios inclusive no emagrecimento** [Em linha]. (2015), [Consult. 27 abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.treinomestre.com.br/cravo-da-india-para-que-serve-como-consumir-e-beneficios-inclusive-no-emagrecimento/>>.

GONÇALVES, M. - **Noções Gerais Regulamentação Certificação. Segurança e Qualidade Alimentar** [Em linha]. Vol.5, nº1, p. 20-23. (2006), [Consult.: 21 jul. 2017]. Disponível em WWW <URL: <http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-01/SEQUALI-01.pdf>>. ISSN: 1646-6349.

Grupo CENTRALMED - **Rotulagem. Rótulo - Menções obrigatórias** [Em linha]. (s.d.), [Consult. 14 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://grupocentralmed.pt/upload/pdf/ResumoReg11692011.pdf>>.

HARRISON, J. - **History of spices in India** The spice Journal [Em linha]. (2017), [Consult 06 set. 2017]. Disponível em www: <URL: <http://thespicejournal.com/spice-producing-countries/india/history-of-spices-in-india/>>.

HOSSAIN, M. [et al.] **ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SPICE EXTRACTS AND PHENOLICS IN COMPARISON TO SYNTHETIC ANTIOXIDANTS** Rasayan J. Chem [Em linha]. Vol. 1 (4), p. 751-756. (2008), [Consult. 03 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://rasayanjournal.co.in/vol-1/issue-4/6.pdf>>.

Jornal Oficial da União Europeia. **REGULAMENTO (UE) N.º 1169/2011 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 25 de outubro de 2011** [Em linha]. (2011), [Consult. 12 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:304:0018:0063:PT:PDF>>.

Mc Cormick Science Institute - **History of sciences** [Em linha]. (s.d.), [Consult. 04 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.mccormickscienceinstitute.com/resources/history-of-spices>>.

MATEOS, R. [et al.] - **Antioxidant Systems from Pepper (*Capsicum annuum* L.): Involvement in the Response to Temperature Changes in Ripe Fruits**. International Journal of Molecular Sciences [Em linha]. (2013), Vol. 14, nº5, p. 9556-9580. [Consult. 3 abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3676799/>>.

MNIF, S.; AIFA, S. - **Cumin (*Cuminum cyminum* L.) from traditional uses to potential biomedical applications**. PubMed [Em linha]. Vol. 12, nº5, (2015), p. 733-42. [Consult. 28 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26010662>>.

PANDEY, S., [et al.] - **Physio-Biochemical Composition and Untargeted Metabolomics of Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Make It Promising Functional Food and Help in Mitigating Salinity Stress**. PLOS ONE [Em linha]. (2015), [Consult. 4 abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0144469>>.

PINHO, O.; FERREIRA, I. - **Contaminantes alimentares resultantes do processamento térmico**. Segurança e Qualidade Alimentar [Em linha]. nº5, (2008), p. 37-40., [Consult. 22 jul. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-05/Page%2037.pdf>>.

Popiangola [Em linha]. (s.d.), [Consult. 28 fev. 2017]. Disponível em www: <URL: <http://popiangola.com/wp-content/uploads/2013/12/floar-seara.jpg> >.

Repelando Estremadura -**Se esperan 3,5 millones de kilos en la producción de Pimentón de la Vera** [Em linha]. (2015), [Consult. 18 abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.repelando.com/actualidad/prov-de-caceres/la-vera/se-esperan-35-millones-de-kilos-en-la-produccion-de-pimenton-de-la-vera/>>.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. - **Phenolics in Food and Nutraceuticals**. CRC Press, 2004, Cap.8, p. 1-40. ISBN-1-58716-138-9.

SILVESTRI, J. [et al.] -**Perfil da composição química e atividades antibacteriana e antioxidante do óleo essencial do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata* Thunb)**. SCIELO [Em linha]. Vol. 57, nº 5, (2010), p. 589-594. [Consult. 24 mar.2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v57n5/a04v57n5.pdf>>.

SULIEMAN, A.; BOSHRA, I.; KHALIFA, E. - **Nutritive Value of Clove (*Syzygium aromaticum*) and Detection of Antimicrobial Effect of its Bud oil** Research Journal of Microbiology , Academic journals [Em linha]. Vol 2 (3), (2007), 266-271. [Consult. 06 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.docsdrive.com/pdfs/academicjournals/jm/2007/266-271.pdf>>. ISSN 1816-4935.

SUHAJ, M., HORVÁTHOVÁ, J. - **Changes in antioxidant activity induced by irradiation of clove (*Syzygium aromaticum*) and ginger (*Zingiber officinale*)** Journal of Food and Nutrition Research [Em linha]. Vol. 46 (3), (2007), p. 112-122. [Consult. 03 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <file:///C:/Users/Andreia/Downloads/jfnr07-3-p112-122-suhaj.pdf>>.

TANVIR, E. M. [et al.] - **Antioxidant Properties of Popular Turmeric (*Curcuma longa*) Varieties from Bangladesh**, Hindawi, Journal of food quality [Em linha]. Vol. 2017 (2017), [Consult. 09 set. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.hindawi.com/journals/jfq/2017/8471785/>>. ID. 8471785

TEMPLETON. D. - **Why you should eat more turmeric.** Well & Good [Em linha]. atual 9 jun. 2015. [Consult. 30 jun. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.stuff.co.nz/life-style/well-good/teach-me/69216281/why-you-should-eat-more-turmeric>>.

The Spice Trader. - **How Spices Shaped History** [Em linha]. (2017), [Consult. 26 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.thespicetrader.co.nz/history-of-spice/>>.

TOHMA, H. [et al.] - **Antioxidant activity and phenolic compounds of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) determined by HPLC-MS/MS** Journal of Food Measurement and Characterization [Em linha]. Vol. 11 (2017), [Consult. 05 set 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11694-016-9423-z>>.

U.S. FOOD & DRUG Administration, U. F. [Em linha].(2017), [Consult. 6 abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrsearch.cfm?fr=101.22>>.

VAZ, A.; MOREIRA, R.; HOSS, I. - **Introdução ao HACCP**. [Em linha]. (2000), [Consult. 13 abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.esac.pt/noronha/manuais/manual%20HACCP%20spiral.pdf>>.

VERMENNIS, W.; NICHOLSON, R. - **Phenolic Compounds Biochemistry**. Springer. Cap. 7, (2006), p.237-255. ISBN-10 1-4020-5164-6.

Zingiber officinale. Plants of the world online. Royal Botanic Gardens [Em linha]. (2016), [Consult. 28 fev. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:798372-1>>.

ANEXOS

Índice de Anexos

Anexo I – Ficha de Identificação de Equipamento

Anexo II - Plano de Manutenção Anual

Anexo III – Plano de Formação

Anexo IV - Determinação do teor de humidade de especiarias

Anexo V - Extração Sólido – Líquido e respetivo rendimento

Anexo VI - Determinação da concentração dos extratos de especiarias

Anexo VII - Determinação da atividade antioxidante em extratos de especiarias

Anexo VIII - Determinação do teor de compostos fenólicos em extratos de especiarias

Anexo IX - Determinação dos compostos flavonoides em extratos de especiarias

Anexo X - Dados experimentais e teor de humidade das amostras de especiarias

Anexo XI - Rendimento da extração das diferentes especiarias

Anexo XII - Dados experimentais e resultados da concentração dos extratos metanólicos (mg/ml)

Anexo XIII - Dados experimentais e determinação do teor de compostos fenólicos

Anexo XIV - Dados experimentais e determinação do teor de compostos flavonoides

Anexo I. Ficha de identificação do equipamento

Denominação	
Marca	
Modelo	
Nº de Série	
Data de receção	
Início ao serviço	
Representante (Morada e Contacto)	
Stock mínimo de peças	

Intervenção	
Tipo	
Data	
Procedimento	
Técnico responsável	
Tempo despendido	
Observações	

Anexo II. Plano de Manutenção de Equipamentos

Designação	Tipo de Intervenção	Técnico Responsável	Data a realizar											Observações
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	
Máquina Embalamento gramas														
Máquina Embalamento Kg														
Máquina Embalamento Pimentão														
Linha dos temperos														
Máquina Frasquinhos Delícia														
Moagem do alho														
Moinho do café														
Predilecta														
Misturador de aditivos														
Misturador de especiarias														

Anexo III. Plano de Formação

Módulos	Destinatários	Formadora	Carga horária prevista	Data prevista	Observações
Rotulagem nutricional	Todas as funcionárias	Engenheira Andreia Alves	1 hora	Fev	
Gestão interpessoais	Todas as funcionárias	Engenheira Andreia Alves	4 horas	Fev	
Higiene e segurança no trabalho	Todas as funcionárias	Engenheira Andreia Alves	4 horas	Mar	
Boas práticas de Higiene	Todas as funcionárias	Engenheira Andreia Alves	2 horas	Abr	
HACCP e regras básicas	Todas as funcionárias	Engenheira Andreia Alves	2 horas	Jun	
Manobrador de empilhadores	Funcionário armazém	A designar	16 horas	Jul	

Anexo IV. Determinação do teor de humidade de especiarias

Materiais

- Amostras de especiarias;
- 18 Placas de Petri sem tampa;
- Espátula;
- Exsicador;
- Estufa;
- Balança analítica;
- Caneta de acetato.

Procedimento

1. Colocou-se dezoito placas de Petri sem tampa na estufa a 101°C, aproximadamente meia hora.
2. De seguida retirou-se as placas da estufa e colocou-se no exsicador a fim de acelerar o seu arrefecimento.
3. Após atingirem a temperatura ambiente, retirou-se, identificou-se e pesou-se as placas de Petri.
4. Colocou-se aproximadamente 2 g de amostra dentro de cada placa, repetindo este procedimento até obter triplicados de cada amostra. Registou-se os pesos exatos.
5. Colocou-se as placas de Petri na estufa a 101°C até obter peso constante (24 horas).
6. Retirou-se as placas de Petri da estufa e voltou-se a colocar no exsicador. Após atingirem a temperatura ambiente, voltou-se a pesar as placas de Petri com a respetiva matéria-prima seca.
7. Por fim, determinou-se o teor de humidade.

Anexo V. Extração sólido-líquido

Materiais

- Amostras de especiarias;
- Balão;
- Condensador;
- Mangueiras para circulação de água;
- Manta de aquecimento;
- Cronómetro;
- Copo vidro para pesagem;
- Espátula;
- Proveta para medição do solvente;
- Frasco de armazenamento do extrato.

Solvente

- Metanol.

Procedimento

1. Montou-se o equipamento de extração.
2. Pesou-se 5g de cada especiaria e introduziu-se no balão com cuidado para que a amostra ficasse no fundo do balão.
3. Mediu-se 100ml de solvente e colocou-se no balão. De seguida conectou-se com condensador.
4. Abriu-se a torneira para iniciar o fluxo de água através do condensador.
5. Ligou-se a manta de aquecimento.
6. Assim que se iniciou a ebulição, diminuiu-se a temperatura da manta e iniciou-se a cronometragem do tempo.

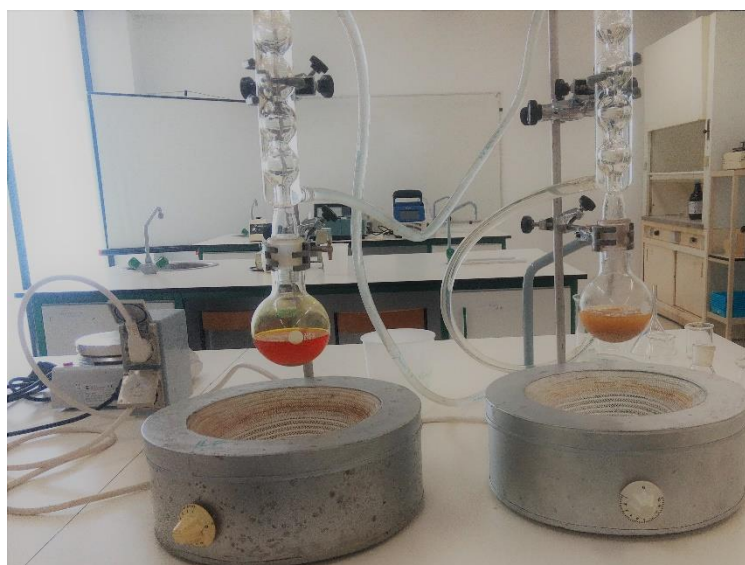


Figura 25 – Extração de especiarias utilizando metanol como solvente.

7. Controlou-se todo o sistema durante uma hora (tempo de extração).
8. No final, desligou-se a manta e deixou-se arrefecer o sistema, mantendo-se aberta a torneira de alimentação de água para o condensador.
9. Mediu-se o volume de extrato, recorrendo a uma proveta.

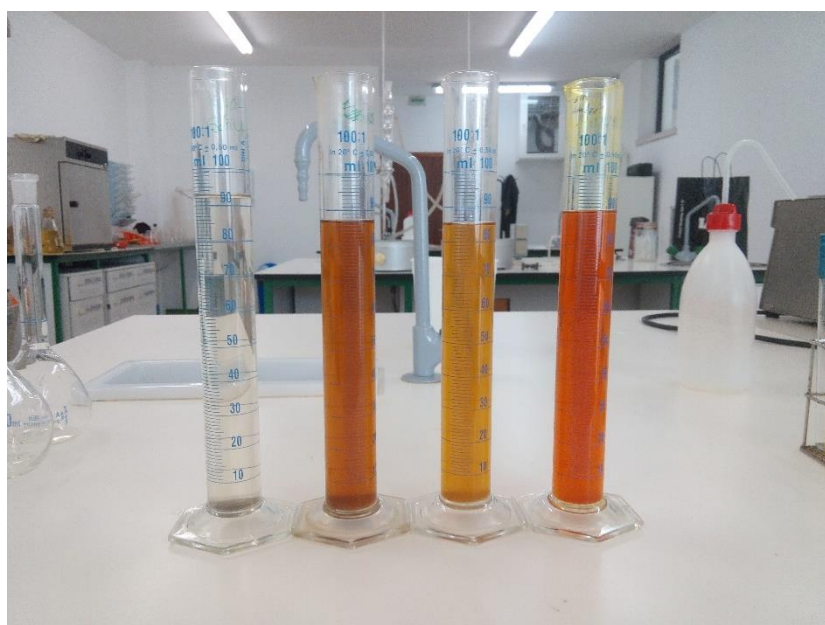


Figura 26 -Medição de extratos.

10. Num local escuro, guardou-se o extrato num frasco devidamente identificado.

Determinação do rendimento da extração

1. Para cada extrato obtido, pesou-se 3 eppendorfs limpos e secos.
2. Agitou-se os extratos de especiarias no vortex, de modo a garantir a sua homogeneidade.
3. Para cada amostra a analisar, retirou-se 1ml de extrato para cada um dos 3 eppendorfs.
4. Colocaram-se os eppendorfs abertos numa estufa a 70°C.
5. Depois de secos, pesaram-se os eppendorfs.
6. Calculou-se a massa de extrato correspondente a 1ml de extracto.
7. Calculou-se o rendimento da extração, em base seca.

$$\text{Rendimento de extração, \%} = \frac{\text{Massa extrato (g)}}{\text{Massa MP em base seca (g)}} \times 100$$

Massa MP em base seca (g)

$$= \text{Massa MP em base húmida (g)} \times \left(\frac{100 - \text{Humidade (\%)}}{100} \right)$$

Anexo VI. Determinação da concentração dos extratos de especiarias

Materiais

- Extratos de especiarias;
- 12 Frascos;
- Pipeta automática;
- Balança analítica;
- Estufa.

Procedimento

1. Pesou-se e identificou-se os doze frascos de modo a obter as suas taras.
2. Extraiu-se com a pipeta automática, 5 ml de cada extrato para cada frasco. Fez-se duplicados para todas as amostras.
3. Colocou-se os frascos na estufa a 101°C durante 4 horas.
4. Após as 4 horas, retirou-se os frascos da estufa para o exsiccador.
5. Pesaram-se as diferentes amostras.
6. Com base no volume de extrato e na massa de extrato seco determinou-se a concentração de cada extrato.

Anexo VII. Determinação da atividade antioxidante em extratos de especiarias

Materiais:

- Extratos de especiarias;
- Espátula;
- Copo de precipitação de 50 ml;
- Tubos de ensaio;
- Suporte para tubos de ensaio;
- Pipeta automática;
- Espectrofotômetro;
- Cuvete de quartzo;
- Vortex;
- Cronômetro.

Solventes:

- Metanol;
- DDPH.

Procedimento de preparação da solução metanólica DDPH

1. Pesou-se 0,03 g DDPH e dissolveu-se em 150ml de metanol.

Procedimento para análise da solução padrão

2. Realizaram-se sucessivas diluições da solução metanólica de Trolox, perfazendo no total 7 diluições. As concentrações estão compreendidas entre 0,20 a 0,003 mg/ml.

Procedimento da análise da solução padrão

3. Num suporte de tubos de ensaio, colocou-se 24 tubos de ensaio (triplicados para 6 extratos e 1 branco), aos quais se adicionou 1 ml de solução de Trolox e 1 ml de solução metanólica DDPH.
4. Para realizar o ensaio em branco, colocou-se num tubo de ensaio 1 ml de solução metanólica de DDPH e 1 ml de metanol.

5. Colocou-se os tubos de ensaio no escuro à temperatura ambiente durante 30 minutos.
6. Após o tempo de incubação, mediu-se a absorvância de cada amostra no espectrofotômetro, a 515 nm, utilizando a cuvete de quartzo.

Anexo VIII. Determinação do teor de compostos fenólicos nos extratos metanólicos de especiarias selecionadas

Materiais:

- Espátula;
- Copo de precipitação de 50 mL;
- Tubos de ensaio;
- Suporte para tubos de ensaio;
- Pipeta automática;
- Espectrofotómetro;
- Cuvete de quartzo;
- Vortex;
- Cronómetro.

Solventes e Padrão:

- Água desionizada;
- Reagente de Folin-Ciocalteu;
- Na₂CO₃ 99,9 %;
- Metanol;
- Padrão de composto fenólico (ácido gálico).

Procedimento da preparação dos extratos para análise

1. Diluiu-se os extratos em metanol puro (1:10). Recorreu-se ao vortex para completa solubilização do extrato.

Procedimento da determinação do conteúdo total fenólico

1. Identificou-se os tubos de ensaio.
2. Transferiu-se 0,125 ml de extrato para cada tubo de ensaio, adicionou-se 0,75 ml de água desionizada e 0,125 ml do reagente Foli-Ciocalteu .
3. Após 6 minutos, a cada tubo de ensaio adicionou-se 2 ml de solução aquosa de carbonato de sódio.
4. Colocou-se os tubos de ensaio num local escuro à temperatura ambiente durante 1 hora.
5. Após o tempo de incubação, mediu-se a absorvância de cada amostra no espectrofotómetro a 760nm.
6. Fez-se triplicados para cada amostra.

Anexo IX. Determinação dos compostos flavonoides em extratos de especiarias

Materiais:

- Extratos de especiarias;
- Espátula;
- 2 Copos de precipitação de 50 ml;
- 2 balões volumétricos de 50 ml;
- Pipeta automática;
- Balança analítica;
- Espectrofotómetro;
- Covetes de quartzo;
- 2 suportes para covetes;
- Vortex;
- Cronómetro.

Solventes:

- Metanol;
- Quercetina;
- Tricloreto de alumínio (AlCl_3).

Procedimento de preparação da solução de Quercetina

1. Pesou-se 0,0253 g de quercetina e dissolveu-se em 50ml de metanol.
2. Colocou-se a solução na placa de agitação até total dissolução.
3. De seguida, efectuaram-se 7 diluições sucessivas da solução-mãe preparada. A primeira diluição era constituída por 5 ml de metanol com 5 ml de quercetina [0,25 mg/ml].

Procedimento de preparação da solução de tricloreto de alumínio

1. Pesou-se 2,0083 g de AlCl_3 e dissolveu-se em 50 ml de metanol. Esta operação realizou-se na hotte devido à libertação de H_2 gasoso.

Procedimento de preparação da curva de calibração

1. Colocou-se em cada covete, 1 ml de solução de tricloreto de alumínio
2. Extraíu-se de cada diluição da solução de quercetina, 1 ml para cada covete.
3. Colocou-se as covetes durante 40 minutos no escuro à temperatura ambiente, sendo este o tempo necessário de incubação.
4. Ao fim dos 40 minutos, mediu-se a absorvância no espectrofotómetro.

Procedimento de determinação dos flavonoides

1. Para o ensaio em branco, adicionou-se em covete, 1 ml de metanol e 1 ml de tricloreto de alumínio.
2. Em covete, colocou-se 1 ml de cada extrato de especiaria. De seguida, adicionou-se 1 ml da solução de tricloreto de alumínio preparada previamente.
3. Colocou-se as covetes durante 40 minutos no escuro à temperatura ambiente, sendo este o tempo necessário de incubação.
4. Ao fim dos 40 minutos, mediu-se a absorvância de cada amostra no espectrofotómetro.
5. Fez-se triplicados para cada extrato.

Anexo X. Dados experimentais e teor de humidade das amostras de especiarias

Amostra	Ensaio	Caixa (g)	Caixa + Amostra húmida (g)	Caixa + Amostra seca (g)	Amostra húmida (g)	Amostra seca (g)	Humidade (%)	Humidade (%)		
							Ensaio	Média	DP	CV
Cravinho	1	50,317	60,322	59,350	10,005	9,033	9,7151	9,59	0,14	1,41
	2	71,564	86,598	85,178	15,034	13,614	9,4453			
	3	52,138	57,161	56,679	5,023	4,541	9,5959			
Cominhos	1	47,9796	49,9743	49,8464	1,9947	1,8668	6,4120	6,26	0,22	3,45
	2	50,142	52,1366	52,0148	1,9946	1,8728	6,1065			
	3	51,5693	53,5646	53,4513	1,9953	1,882	5,6783			
Curcuma	1	49,7181	51,7205	51,5689	2,0024	1,8508	7,5709	7,60	0,04	0,54
	2	39,8769	41,8798	41,7270	2,0029	1,8501	7,6289			
	3	34,9157	36,9046	36,7480	1,9889	1,8323	7,8737			
Gengibre	1	50,8031	52,7968	52,6671	1,9937	1,864	6,5055	6,87	0,51	7,43
	2	51,6487	53,6398	53,4959	1,9911	1,8472	7,2272			
	3	39,0746	41,0686	40,9399	1,9940	1,8653	6,4544			
Pimentão	1	36,08	38,1032	37,9983	2,0232	1,9183	5,1849	5,49	0,43	7,77
	2	39,7828	41,7785	41,6630	1,9957	1,8802	5,7874			
	3	48,4002	50,418	50,3077	2,0178	1,9075	5,4663			
Nigella sativa	1	52,0491	54,051	53,9476	2,0019	1,8985	5,1651	5,23	0,10	1,87
	2	50,1073	52,1023	51,9965	1,9950	1,8892	5,3033			
	3	40,7558	42,7548	42,6531	1,9990	1,8973	5,0875			

Anexo XI. Rendimento da extração das diferentes especiarias

Amostra	Solvente	Tempo (h)	Razão sólido:solvente (m/v)	MP base húmida extração (g)	Volume de extracto (mL)	Volume alíquota (mL)	Ensaio	Eppendorf (g)	Epp. + extracto seco (g)	Extracto seco alíquota (g)	Extracto seco total (g)	mg extrato/mL extrato	MP base seca (g)	Rendimento de extração (%)			
														Ensaio	Média	DP	CV
Cravinho	Metanol	1	1:20	5	91	1	1	0,9174	0,9355	0,0181	1,6471	18,10	4,0242	40,9294	44,10	3,70	8,40
						1	2	0,9350	0,9541	0,0191	1,7381	19,10	4,0242	43,1907			
						1	3	0,9142	0,9355	0,0213	1,9383	21,30	4,0242	48,1656			
Cominhos	Metanol	1	1:20	5	91,5	1	1	0,9106	0,9253	0,0147	1,3451	14,70	4,6870	28,6972	29,74	0,90	3,03
						1	2	0,9092	0,9247	0,0155	1,4183	15,50	4,6870	30,2590			
						1	3	0,9004	0,9159	0,0155	1,4183	15,50	4,6870	30,2590			
Curcuma	Metanol	1	1:20	5	93,5	1	1	0,9139	0,9199	0,0060	0,5610	6,00	4,6200	12,1428	11,47	0,62	5,39
						1	2	0,9108	0,9162	0,0054	0,5049	5,40	4,6200	10,9286			
						1	3	0,9089	0,9145	0,0056	0,5236	5,60	4,6200	11,3333			
Gengibre	Metanol	1	1:20	5	90	1	1	0,8862	0,8945	0,0083	0,7470	8,30	4,6567	16,0415	16,43	0,33	2,04
						1	2	0,8645	0,8731	0,0086	0,7740	8,60	4,6567	16,6213			
						1	3	0,8806	0,8892	0,0086	0,7740	8,60	4,6567	16,6213			
Pimentão	Metanol	1	1:20	5	93	1	1	0,9069	0,9204	0,0135	1,2555	13,50	4,7257	26,5675	27,35	1,11	4,07
						1	2	0,8947	0,9033	0,0086	0,7998	8,60	4,7257	16,9245*			
						1	3	0,9116	0,9259	0,0143	1,3299	14,30	4,7257	28,1419			
Nigella sativa	Metanol	1	1:20	5	113	1	1	0,9218	0,9294	0,0076	0,8588	7,60	4,7383	18,1247	18,36	0,34	1,84
						1	2	0,9040	0,9118	0,0078	0,8814	7,80	4,7383	18,6016			
						1	3	0,0000	0	0	0	0,00	4,7383	0,0000			

*valor desprezado para a determinação do rendimento da extração.

Anexo XII. Dados experimentais e resultados da concentração dos extratos metanólicos (mg/ml)

Amostra	Ensaio	Fracos (g)	Volume (mL)	Fracos + Amostra húmida (g)	Fracos + Amostra seca (g)	Amostra húmida (g)	Amostra seca (g)	Concentração dos extratos (mg/mL)	Concentração dos extratos (mg/ml)		
									Média	DP	CV
Cravinho	1	14,7681	5	18,6762	14,8760	3,9081	0,1079	21,58	22,25	0,95	4,26
	2	14,2655	5	18,3869	14,3801	4,1214	0,1146	22,92			
Cominhos	1	14,4189	5	18,5014	14,4970	4,0825	0,0781	15,62	15,20	0,59	3,91
	2	14,9564	5	18,7666	15,0303	3,8102	0,0739	14,78			
Curcuma	1	14,1560	5	17,9541	14,1852	3,7981	0,0292	5,84	6,03	0,27	4,46
	2	14,3912	5	18,4513	14,4223	4,0601	0,0311	6,22			
Gengibre	1	14,5527	5	18,3935	14,5950	3,8408	0,0423	8,46	8,37	0,127	1,52
	2	14,0038	5	17,7688	14,0452	3,765	0,0414	8,28			
Pimentão	1	14,4973	5	18,2891	14,5666	3,7918	0,0693	13,86	14,51	0,92	6,34
	2	14,4242	5	18,5225	14,5000	4,0983	0,0758	15,16			
Nigella Sativa	1	14,1997	5	18,8630	14,2398	4,6633	0,0401	8,02	7,27	1,06	14,59
	2	14,4586	5	19,0657	14,4912	4,6071	0,0326	6,52			

Anexo XIV. Dados experimentais e determinação do teor de compostos fenólicos

Amostra	Ensaio	Abs 760 nm	Teor de fenólicos	Teor de fenólicos	Teor de fenólicos	Teor de fenólicos (%)	Teor de fenólicos (%)
			(mg EAG/mL extrato diluído)	(mg EAG/mL extrato)	(mg EAG/mg extrato)	(mg EAG/mg extrato) * 100	(mg EAG/mg extrato) * 100
ZERO	1	0,049					
	2	0,038					
Cravinho	1	0,228	0,0362	3,6241	0,16287910	16,29	16,75
	2	0,276	0,0450	4,4950	0,20202337	20,20	
	3	0,197	0,0306	3,0616	0,13759843	13,76	
Cominhos	1	1,063	0,1878	1,8775	0,12352063	12,35	11,50
	2	1,088	0,1923	1,9229	0,12650500	12,65	
	3	0,824	0,1444	1,4438	0,09499000	9,50	
Curcuma	1	0,843	0,1478	1,4783	0,24516144	24,52	24,90
	2	0,831	0,1457	1,4565	0,24155050	24,16	
	3	0,893	0,1569	1,5690	0,26020705	26,02	
Gengibre	1	1,319	0,2342	2,3420	0,27981189	27,98	26,41
	2	1,245	0,2208	2,2078	0,26376971	26,38	
	3	1,175	0,2081	2,0807	0,24859468	24,86	
Pimentão	1	0,624	0,1081	1,0809	0,07449676	7,45	6,78
	2	0,66	0,1146	1,1463	0,07899862	7,90	
	3	0,427	0,0723	0,7235	0,04986158	4,99	

Anexo XV. Dados experimentais e determinação do teor de compostos flavonoides

Amostra	Ensaio	Abs [mg/ml]	Abs sem zero [mg/ml]	Média	Teor de flavonoides no extracto (mg/ml)	Flavonoides na especiaria (mg/mL)	Média	Teor de flavonoides em mg/mg extrato	Teor de flavonoides (%)
Zero	1	0,0750		0,0770					
	2	0,0770							
	3	0,0790							
Cravinho	1	2,2440	2,24	2,1283	0,23	2,30	2,242	0,101	10,08
	2	2,0760	2,08		0,22	2,23			
	3	2,0650	2,07		0,22	2,23			
Cominho	1	1,0550	1,06	1,0657	0,20	2,03	2,031	0,134	13,36
	2	1,0880	1,09		0,20	2,04			
	3	1,0540	1,05		0,20	2,03			
Curcuma	1	3,4280	3,43	3,4287	0,25	2,50	2,501	0,415	41,48
	2	3,4290	3,43		0,25	2,50			
	3	3,4290	3,43		0,25	2,50			
Gengibre	1	0,5010	0,50	0,5000	0,19	1,92	1,918	0,229	22,92
	2	0,4840	0,48		0,19	1,91			
	3	0,5150	0,52		0,19	1,92			
Pimentão	1	0,6280	0,63	0,6350	0,19	1,94	1,945	0,092	9,19
	2	0,6370	0,64		0,19	1,95			
	3	0,6400	0,64		0,19	1,95			