

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Mestrado em Análises Laboratoriais Especializadas

**Estudo da aplicabilidade de pétalas de *Calendula officinalis* L.
em produtos alimentares enriquecidos**

SANDRA CRISTINA FERRÁS COELHO MOREIRA

Porto, 2015



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Mestrado em Análises Laboratoriais Especializadas

**Estudo da aplicabilidade de pétalas de *Calendula officinalis* L.
em produtos alimentares enriquecidos**

SANDRA CRISTINA FERRÁS COELHO MOREIRA

Porto, 2015

SANDRA CRISTINA FERRÁS COELHO MOREIRA



**Estudo da aplicabilidade de pétalas de *Calendula officinalis* L.
em produtos alimentares enriquecidos**

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Análises Laboratoriais Especializadas, sob orientação da Prof^a. Doutora Ana Cristina Mendes Ferreira da Vinha.

(Sandra C. Moreira)

Trabalhos desenvolvidos durante a execução desta dissertação:

Sandra Moreira, Carla Sousa, Conceição Manso, Ana Nunes, Célia Carvalho, Ana F. Vinha. Valorização das folhas de calêndula (*Calendula officinalis* L.) como ingrediente funcional em novos géneros alimentícios. Poster n. 37 *In*: XIV Congresso de Nutrição e Alimentação. Dias 21 e 22 de maio de 2015. Lisboa, Portugal.

Ana Nunes, Célia Carvalho, Patrícia Fradinho, Carla Sousa, Ana F. Vinha, **Sandra Moreira**, António Lacerda. Massa alimentícia enriquecida com polifenóis de folha de videira vermelha: um novo alimento funcional. Poster n. 36 *In*: XIV Congresso de Nutrição e Alimentação. Dias 21 e 22 de maio de 2015. Lisboa, Portugal.

Resumo

O reino vegetal é, atualmente, uma fonte de grande diversidade de compostos bioativos com aplicação medicinal e farmacêutica. Nas últimas décadas tem-se verificado um ressurgimento do interesse na medicina popular e de como essa prática se pode conciliar com a medicina tradicional. Por outro lado, a procura de matérias naturais edíveis, com propriedades funcionais e de melhoramento ao organismo humano tem vindo a aumentar nas indústrias alimentares.

A produção de plantas aromáticas e medicinais, embora tenha um peso reduzido comparado com outros setores agrícolas nacionais, apresenta um crescimento notável nas últimas décadas, capetando novos produtores para esta atividade. Por outro lado, a procura e utilização das plantas aromáticas deixou de ser exclusiva para ornamentação ou uso culinário mas também, como forma de tratamento e prevenção de muitas doenças crónicas.

A composição química da *Calendula officinalis* L. tem sido amplamente descrita e associada a propriedades anti-inflamatórias, anti-espasmódicas, emenagogas, colagogas, sedativas, sudoríficas, vulnerárias e bactericidas. Inúmeros usos medicinais e farmacêuticos são vinculados à calêndula, conjugados ao uso interno e externo, em diferentes formas de preparo, desde o seu consumo *in natura* como em infusão, decocção, tinturas, extratos, pomadas, entre outros.

O presente trabalho teve como objetivo a caracterização nutricional e química dos compostos extratáveis da folha de calêndula e posterior integração das mesmas numa massa fresca, de forma a desenvolver um novo alimento funcional.

Foi realizada a composição nutricional das folhas de calêndula, da massa fresca e da massa enriquecida com folhas de calêndula, através dos teores de humidade, cinzas, gordura, proteínas e hidratos de carbono. Para a quantificação dos fitoquímicos com propriedades bioativas, foram estudados os teores de fenólicos totais, flavonoides, antocianidinas e carotenoides.

De forma a avaliar o grau de aceitação deste novo género alimentício, as amostras (massa fresca e massa fresca enriquecida com folhas de calêndula) foram submetidas a uma análise sensorial, recorrendo a um painel de consumidores não treinado, onde foram avaliados três parâmetros organoléticos importantes: aparência, aroma e sabor.

Através dos resultados obtidos da composição centesimal, verificou-se a que massa enriquecida com folhas de calêndula apresentou baixo teor de gordura e um alto teor proteico, mostrando que este novo gênero alimentício poderá ser uma mais-valia na dieta alimentar. Em relação aos compostos bioativos constatou-se a existência de compostos fenólicos totais, flavonóides totais e antocianinas em todas as amostras estudadas, onde se destaca a massa enriquecida com calêndula com elevado conteúdo de compostos biativos, demonstrando ser um alimento com poderoso potencial antioxidante. O mesmo se verificou com os carotenóides na massa enriquecida com calêndula.

Após a análise quantitativa de resultados do inquérito efetuado, a 67 pessoas aleatoriamente, foi possível concluir que os inquiridos demonstraram estar receptivos ao novo produto alimentar, chegando até aceitar a sua compra.

Palavras-chave: *Calendula officinalis* L.; Composição nutricional; Fitoquímicos; Alimento funcional.

Abstract

The plant kingdom is currently a source of great diversity of bioactive compounds with medicinal and pharmaceutical application. In recent decades there has been a resurgence of interest in folk medicine and how this practice can be reconciled with the traditional one. On the other hand, the demand for edible natural materials with functional and improving properties to the human body is increasing in the food industry.

The production of aromatic and medicinal plants, although it has low weight compared to other national agricultural sectors, presents a remarkable growth attracting new manufactures to this activity. On the other hand, the demand and use of aromatic plants, ceased to be exclusive in the ornamental or kitchen use and started to be used as a treatment and prevention of many diseases as well.

The chemical composition of *Calendula officinalis* L. has been widely described and associated to anti-inflammatory, antispasmodic, emmenagogue, bile duct, sedative, diaphoretic vulneraries and bactericides. Numerous medicinal and pharmaceutical uses are linked to calendula, combined with internal and external use, in different preparation methods, from its fresh consumption *in nature* as infusion, decoction, tinctures, extracts, ointments, and others.

This study aimed the nutritional and chemical characterization of extractable compounds of marigold leaves and the further integration of these leaves in a fresh matter, in order to develop a functional food.

A nutritional composition of marigold leaves, fresh and enriched with marigold leaves paste has been performed through the moisture contents, ashes, fat, protein and carbohydrate. For the quantification of phytochemicals with bioactive properties, total phenolic contents were studied as well as flavonoids, anthocyanin and carotenoids.

In order to assess the degree of acceptance of this new foodstuff samples (fresh and fresh paste enriched with marigold leaves) a sensory analysis using a consumer panel was submitted which three important organoleptic parameters were assessed on: aspect, smell and flavour.

Through the results of the chemical composition, it was found that mass enriched with marigold leaves showed low fat and high protein content, showing that this new foodstuff may be an asset in the diet. In relation to bioactive compounds contacted the existence of total phenolic compounds, total flavonoids and anthocyanins in all samples, which includes the mass enriched with calendula with high content of compounds bioativos, proving to be a food with powerful antioxidant potential. The same was true with the carotenoids in the dough enriched with calendula.

After the quantitative analysis of survey results conducted in 67 random people, it was concluded that the respondents proved to be receptive to the new food product, coming to accept your purchase.

Keywords: *Calendula officinalis* L.; Nutritional composition; Phytochemicals; Functional food.

Agradecimentos

À Prof. Doutora Ana Cristina Vinha, agradeço a orientação e elaboração deste trabalho, assim como toda a disponibilidade, dedicação e incentivo que sempre demonstrou.

À Universidade Fernando Pessoa, ao Reitor da Universidade Fernando Pessoa, Prof. Doutor Salvato Trigo por proporcionar aos alunos excelentes condições de ensino, para estes se tornarem profissionais competentes.

Agradeço ao Sr. Casimiro Santos, gerente do Ristorante Pizzeria L'artista, pela sua colaboração neste projeto, nomeadamente, na elaboração das massas.

A todos os professores e técnicos, uma palavra de muito apreço, por terem contribuído no meu crescimento tanto a nível profissional como pessoal.

Um agradecimento muito especial ao meu marido, por todo o carinho, apoio, compreensão e incentivo para ir mais além e nunca desistir, mesmo que o caminho a seguir não seja o mais fácil.

Aos meus pais e tias, por serem o meu “pilar” e me apoiarem, estando sempre presentes, quer nos momentos difíceis quer nos menos difíceis.

Finalmente, um especial agradecimento e apreço a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, na realização deste trabalho.

A todos, um sincero obrigado!

ÍNDICE

Resumo.....	I
Abstract.....	III
Agradecimentos.....	V
Índice de Tabelas.....	VIII
Índice de Figuras.....	IX

CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO 1

CAPÍTULO II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 3

2.1. *Calendula officinalis* Linnaeus..... 3

2.1.1. Classificação científica 4

2.1.2. Composição química 5

2.1.2.1. Ácidos fenólicos 6

2.1.2.2. Flavonoides..... 6

2.1.2.3. Carotenoides 7

2.2. Usos Tradicionais 9

2.3. Atividades biológicas da calêndula 10

2.3.1. Atividade antioxidante..... 10

2.3.2. Atividade antimicrobiana..... 11

2.3.3. Atividade anti-inflamatória..... 12

2.3.4. Atividade antitumoral 13

2.3.5. Outras atividades 13

2.4. Legislação aplicável em plantas medicinais..... 14

2.5. Alimento funcional..... 16

CAPÍTULO III. OBJETIVOS 18

CAPÍTULO IV. MATERIAIS E MÉTODOS 19

4.1. Recolha e tratamento das amostras 19

4.2. Reagentes e equipamentos.....	20
4.2.1. Reagentes	20
4.2.2. Equipamentos	20
4.3. Análise nutricional	20
4.3.1. Determinação do teor de humidade	21
4.3.2. Determinação do teor de cinzas	21
4.3.3. Determinação do teor de gordura	22
4.3.4. Determinação do teor de proteína.....	22
4.3.5. Determinação do teor de hidratos de carbono (método indireto)	23
4.4. Determinação dos compostos bioativos	23
4.4.1. Preparação dos extratos	23
4.4.2. Fenólicos totais	24
4.4.3. Flavonóides totais	24
4.4.4. Antocianinas	24
4.4.5. Carotenoides	25
4.5. Procedimento da análise sensorial.....	25
4.6. Tratamento estatístico.....	26
CAPÍTULO V. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1. Análise centesimal.....	27
5.2. Análise dos compostos bioativos	33
5.3. Análise sensorial da nova massa alimentícia.....	40
CAPÍTULO VI. CONCLUSÃO	51
CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFIA	53
ANEXOS	
Anexo I. Inquérito utilizados para a realização da análise sensorial	
Anexo II. Certificados e resumos científicos	

Índice de Figuras

Figura 1: <i>Calendula officinalis</i> L.	4
Figura 2: Estruturas químicas da rutina e quercetina	7
Figura 3: Imagem das amostras realizadas	19
Figura 4: Balança de determinação de humidade	21
Figura 5: Mufla.....	21
Figura 6: Extração de gordura pelo método de Soxhlet	22
Figura 7: Folha de calêndula, massa fresca controlo e da massa fresca enriquecida com calêndula.....	27
Figura 8: Valores de fenólicos totais (mg EAG/ g) encontrados nas cinco amostras estudadas.....	35
Figura 9: Valores de flavonoides totais (mg EC/ g) encontrados nas cinco amostras estudadas.....	37
Figura 10: Teor de antocianinas (mg eq. cianidina-3-glucósido/ g) nas 5 amostras estudadas.....	38
Figura 11: Percentagem de pessoas recrutadas para o inquérito, divididas em géneros.	41
Figura 12: Avaliação dos inquiridos em relação à aparência da MCC.	42
Figura 13: Avaliação dos inquiridos em relação ao aroma da MCC.....	43
Figura 14: Avaliação dos inquiridos em relação ao sabor da MCC.....	44
Figura 15: Diagrama de caixa da MCC.....	44
Figura 16: Avaliação dos inquiridos em relação à aparência da MCCa.....	45
Figura 17: Avaliação dos inquiridos em relação ao aroma da MCCa.....	46
Figura 18: Avaliação dos inquiridos em relação ao sabor da MCCa	47
Figura 19: Diagrama de caixa da MCCa	47
Figura 20: Avaliação dos inquiridos em relação à adesão de compra das massas MCC e MCCa	48
Figura 21: Histograma e Plot da massa cozida enriquecida com calêndula.....	50

Índice de Tabelas

Tabela 1: Critério de autenticidade para <i>C.officinalis</i> L. e produtos derivados	15
Tabela 2: Análise centesimal das amostras estudadas (%).....	28
Tabela 3: Resultados obtidos na quantificação dos compostos bioativos (fenólicos totais, flavonoides totais e antocianinas) nas cinco amostras estudadas.....	34
Tabela 4: Teores de clorofila a, clorofila b, β -caroteno e licopeno presentes nas amostras estudadas.....	39
Tabela 5: Avaliação das influências organolépticas na decisão de compra por parte dos inquiridos.	49
Tabela 6: Preditor da opção de compra da massa experimental (MCCa).....	50

CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO

As plantas constituem uma fonte de riqueza da flora de cada país. A nível mundial e independentemente dos continentes onde estão inseridas, o recurso às suas utilizações é cada vez maior. A par da domesticação e da cultura das plantas para fins alimentares e farmacêuticos, a constante procura das suas propriedades biológicas é um dos grandes desafios das últimas décadas.

Atualmente tem-se verificado um maior interesse por parte dos consumidores por um estilo de vida mais saudável, com uma alimentação mais equilibrada e diversificada, no sentido de promover a saúde (Menrad, 2003; Roberfroid, 2002). O aumento do interesse dos consumidores não se limita à procura de alimentos saudáveis, como também a uma maior diversidade de géneros alimentícios capazes de aumentar o bem-estar físico e mental e de forma a prevenir o aparecimento de doenças crónicas, como cancro, diabetes e doenças cardiovasculares (Norum, 2005; Oliveira e Cardoso, 2010).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 70% a 80% da população mundial, nomeadamente nos países mais desenvolvidos, recorrem à medicina não-convencional, através da utilização de plantas medicinais cujos efeitos terapêuticos são já reconhecidos (Leśniewicz *et al.*, 2006).

Os estudos nas plantas medicinais têm vindo a aumentar, não somente no isolamento de princípios ativos, como também na caracterização de novos compostos com atividade terapêutica e propriedades nutracêuticas, importantes para futuras utilizações nas indústrias alimentares, bem como em cosmetologia e farmacologia (Kuppusamy *et al.*, 2014; Muley, 2009; Pandey *et al.*, 2011).

A incorporação de plantas naturais em géneros alimentícios é uma nova aposta da indústria alimentar, na elaboração de um novo conceito de alimentos, intitulados alimentos funcionais, alimentos comuns, integrados na dieta, capazes de produzir benefícios para saúde (Moraes e Colla, 2006).

Prevê-se que até 2050 as necessidades alimentares mundiais venham a aumentar significativamente devido não só ao aumento da população mas também devido à melhor e maior ingestão alimentar. Para além da necessidade de aumentar a produtividade agrícola é necessário torná-la mais sustentável. Assim, a contínua procura

de plantas naturais edíveis torna-se uma alternativa fundamentada no conceito de sustentabilidade. A calêndula é um desses exemplos, uma vez que a mesma apresenta propriedades medicinais reconhecidas, e a sua aplicação na indústria alimentar como ingrediente funcional traz benefícios para a população em geral.

Calendula officinalis L. pertence à família Asteraceae e é caracterizada como uma planta herbácea anual, nativa dos países mediterrânicos (Danielski *et al.*, 2007), reconhecida pelas inúmeras propriedades terapêuticas, nomeadamente atividades anti-inflamatória (Khalid *et al.*, 2010; Preethi *et al.*, 2009; Singh *et al.*, 2011), antimicrobiana (Chakraborty, 2008; Safdar *et al.*, 2010), antioxidante (Babae *et al.*, 2013; Butnariu e Coradini, 2012; Ukiya *et al.*, 2006), antivírica (Gazim *et al.*, 2008; Tommasi *et al.*, 1990) e cicatrizantes (Khalid *et al.*, 2010; Ukiya *et al.*, 2006).

Às propriedades supracitadas estão diretamente relacionadas diferentes grupos de compostos químicos, principalmente polifenóis, tais como *p*-hidroxibenzóico, ácido gálgico, vanílico, salicílico, ácido siríngico, ácido caféico, (Costa, 2009; Gong *et al.*, 2012), terpenóides, alcalóides, saponinas, carotenoides e taninos (Duke, 1992; Neukirch *et al.*, 2004). Alguns estudos também citam os flavonoides (catequina, quercetina, isoquercetina e rutina) (Vidal-Ollivier, 1989), as hidroxycumarinas (escopoletina, umbeliferona e esculetina) e alguns polissacáridos hidrossolúveis (Wagner *et al.*, 1984).

Com base nestas informações, este estudo que se apresenta pretende avaliar a aplicabilidade das pétalas de *Calendula officinalis* L. em produtos alimentares enriquecidos, mais concretamente na formulação de uma massa fresca, com o intuito de criar um alimento funcional.

CAPÍTULO II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. *Calendula officinalis* Linnaeus

Nas últimas décadas, a procura de produtos naturais tem envolvido não só os naturalistas, como também a comunidade científica e todos aqueles que procuram estudar e divulgar os benefícios desses produtos. Esses, a cada dia, apresentam um maior emprego, sendo utilizados na alimentação, na indústria alimentar e farmacêutica, na área da cosméticas, entre outros.

A *Calendula officinalis* L., nome que deriva da palavra latina “*Calendae*” que significa “primeiro dia de cada mês”, foi inicialmente descrita pelo sueco Carl Von Linné, o qual a nomeou pelo binómio *Calendula officinalis* L. (Wulf e Maleeva, 1969; Stuart, 1979). Atualmente é popularmente conhecida como maravilla (Gil *et al.*, 2000), em inglês como marigol (Muñoz, 1987) e em Portugal é conhecida como belas noites, maravilha, bem-me-quer, calêndula hortense (Cunha *et al.*, 2007). Noutros países é conhecida como ringelblume ou todttenblume (Alemanha), souci des jardins (França), calendola, calendula, callandria, calenzola (Itália), galbinele (Romênia) e ringblomma (Suécia) (Centeno, 2004; Muley, 2009).

O género *Calendula* inclui 25 espécies (Baciu *et al.*, 2010), caracterizado por plantas herbáceas aromáticas, mais ou menos pilosas e com uma altura variável de 30 a 60 cm. A flor apresenta capítulos florais largos com aproximadamente 4 cm de diâmetro, encontrada no alto de cada ramo, com coloração amarelo-alaranjada (British Pharmacopeia, 1953), florescendo durante quase todo o ano. Embora seja uma planta nativa da região do Mediterrâneo, atualmente é cultivada em todo o mundo (Danielski *et al.*, 2007). É uma planta que desenvolve-se a diferentes temperaturas, denotando uma grande produtividade no inverno, uma vez que oferece resistência a geadas leves (Montanari, 2000), no entanto, em temperaturas noturnas elevadas ocorre uma diminuição do tamanho das suas flores (Correa *et al.*, 1994). O fruto é um aquénio curvo de forma irregular, que apresenta espinhos na face exterior. As flores e as folhas têm um sabor amargo característico, com odor fraco e aromatizado (Centeno, 2004; WHO, 2002).

Embora seja considerada uma planta europeia, existem registos sobre as várias origens da calêndula, nomeadamente no Egito (Luz *et al.*, 2001), Europa central, leste e

sul (WHO, 2002), Ilhas Canárias e naturalmente na região do Mediterrâneo (Lorenzi e Matos, 2008). Atualmente esta planta é considerada cosmopolita uma vez que é cultivada em diferentes partes do mundo (Bertoni *et al.*, 2006; Cromack e Smith, 1996)

As folhas e as pétalas da calêndula são edíveis, sendo as pétalas adicionadas a pratos como guarnição em substituição de condimentos, como por exemplo, o açafrão. As folhas são geralmente amargas e também podem ser utilizadas como condimentos, principalmente em saladas (Baciu *et al.*, 2010; Correa *et al.*, 1994). Os caules, embora em menor escala também são utilizados como condimento e temperos de alimentos na indústria alimentar (Luz *et al.*, 2001). Embora todas as partes da planta sejam utilizadas, a flor é a parte mais estudada (Hamburger, 2003). O seu uso também se estende ao campo da indústria farmacêutica e da cosmética uma vez que esta flor é utilizada habitualmente como planta medicinal.

2.1.1. Classificação científica

Segundo CRONQUIST (1988) a calêndula é cientificamente categorizada como:

Reino: Plantae

Filo: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Subclasse: Asteridae

Ordem: Asterales

Família: Asteraceae

Subfamília Asteroideae

Tribo: *Calenduleae*

Gênero: *Calendula*

Espécie: *Calendula officinalis* L.

Nome binomial: *Calendula officinalis* L.

Nome comum: Maravilha, Bem-me-quer, Calêndula



Figura 1: *Calendula officinalis* L.

2.1.2. Composição química

Os fitoquímicos (do grego *phyto*, que significa planta) diferem dos nutrientes por não apresentarem valor nutricional, sendo alguns desses compostos utilizados há séculos como princípios ativos em medicamentos. Exercem funções antioxidantes, protegendo as células do dano oxidativo exercido pelos radicais livres e, por esse mesmo motivo, designados correntemente como compostos antioxidantes, agentes importantes na prevenção de doenças e no aumento da defesa imunológica (Kanter, 1998).

Até à data já foram identificados mais de 5000 fitoquímicos, no entanto, grande parte destes compostos ainda estão por identificar, sendo a sua caracterização essencial para a compreensão do seu contributo para a saúde (Liu, 2003).

As plantas podem ser utilizadas diretamente na dieta alimentar e na promoção da saúde, aproveitando-se assim os efeitos cumulativos e sinérgicos de todos os compostos bioativos presentes. As plantas contêm vários antioxidantes, tais como tocoferóis (vitamina E), ácido ascórbico (vitamina C) e carotenoides (predominantemente β -caroteno e licopeno), que podem ser utilizados como ingredientes funcionais, contra as doenças crónicas associadas com o stresse oxidativo. Possuem também grandes quantidades de compostos fenólicos e flavonoides com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas reconhecidas (Ferreira *et al.*, 2009), no entanto, os efeitos dos compostos bioativos na saúde dependem das quantidades consumidas e da sua biodisponibilidade (Crozier *et al.*, 2010; Duarte e Farah, 2011; Ferreira e Abreu, 2007). Segundo diversos estudos, os alimentos provenientes de plantas são fontes naturais ricas em compostos fenólicos que são sintetizados como agentes protetores das mesmas (Crozier *et al.*, 2010; Soares *et al.*, 2013; Vinha *et al.*, 2014; Vinha *et al.*, 2015). O interesse inicial pelo mecanismo e biodisponibilidade destes compostos foi estimulado principalmente pela publicação de estudos epidemiológicos que indicavam uma associação entre a ingestão de alimentos ricos nesses compostos e a incidência de doenças crónicas, como cardiovasculares, diabetes e cancro. Segundo Crozier *et al.* (2010) muitos compostos fenólicos exibem elevada atividade antioxidante *in vitro* e *in vivo*.

Por outro lado, a Organização Mundial Saúde considera que o consumo/uso de nutracêuticos obtidos pelas plantas poderosos instrumentos para melhorar a qualidade de vida, a manutenção e longevidade (Ferreira *et al.*, 2009).

Através da literatura consultada constatou-se que a *Calendula officinallis* apresenta um amplo espectro de diferentes compostos químicos que estão, na maioria das vezes, associados às diferentes ações farmacológicas que a planta apresenta.

2.1.2.1. Ácidos fenólicos

Os ácidos fenólicos inserem três grupos principais de fitoquímicos, nomeadamente os derivados do ácido benzóicos que são constituídos por sete átomos de carbono, sendo estes os mais simples encontrados na natureza (Lianda, 2009), os derivados do ácido cinâmico constituídos por nove átomos de carbono e por último as cumarinas que são derivados do ácido cinâmico por ciclização da cadeia lateral dos ácidos *o*-cumárico, embora raramente se incluam neste grupo e apareçam na maioria da bibliografia como uma grupo separado de compostos fenólicos (Cunha e Campos, 2010). Kaisoon *et al.* (2011) avaliaram 12 flores comestíveis, incluindo a calêndula, vulgarmente utilizadas em saladas e chás. Os principais constituintes do extrato fenólico foram ácidos fenólicos e flavonóides, responsáveis pelo aumento da capacidade de redução e da atividade antioxidante. Os principais compostos fenólicos descritos na calêndula foram o ácido sinápico, ácido cumárico, ácido ferúlico, ácido vanílico e ácido clorogénico. Os mesmos autores referiram ainda que os extratos da calêndula foram capazes de suprimir a proliferação de células carcinogénicas em humanos (Kaisoon *et al.*, 2011).

2.1.2.2. Flavonoides

A distribuição de substâncias ativas nas plantas pode ser relativamente irregular. Alguns grupos de substâncias estão localizados preferencialmente em partes específicas da planta. Os flavonoides, de uma maneira geral, estão mais concentrados na parte aérea da planta. Entre os constituintes químicos potencialmente ativos da calêndula, entre os quais os compostos voláteis, as saponinas, os flavonoides, os carotenoides, as mucilagens e as resinas os flavonóides são os compostos que desempenham o papel

mais importante na atividade farmacológica das flores de calêndula, principalmente, a rutina e a quercetina (Figura 2) (Martins *et al.*, 2014).

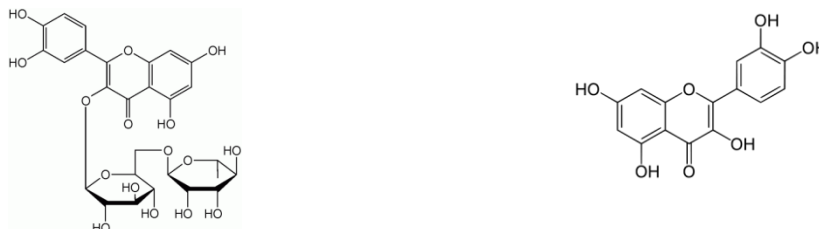


Figura 2: Estruturas químicas da rutina e quercetina, respetivamente.

Outros autores também descrevem a presença de outros flavonoides, tais como camferol, isoramnetina e narcisina (Fonseca *et al.*, 2010; Re *et al.*, 2009). Segundo Yoshikawa *et al.* (2001) a ação farmacológica do extrato das flores de calêndula está associada à sua atividade bactericida, fungistáticas, virucida e tricomicida (*in vitro*). Essas ações estão relacionadas com a presença de certos flavonoides, principalmente os flavonóis 3-*O*-glicósidos, isoharmnetina 3-glucósido, isoharmnetina 3-rutinósido, quercetina 3-glucósido (isoquercetina) e quercetina 3-triglucósido. Na fitoquímica realizada com as flores da planta, que é a parte mais utilizada e também a mais estudada, foram encontrados muitos compostos químicos, sobretudo das classes dos flavonoides, terpenos e carotenoides (Valdéz e Garcia, 1999). Assim, os flavonoides podem ser considerados os metabolitos secundários mais importantes na atividade farmacológica das flores de calêndula, os quais podem ser considerados como marcadores químicos de espécies para aferir a qualidade da matéria-prima (Bilia *et al.*, 2002).

2.1.2.3. Carotenoides

Carotenoides são pigmentos naturais lipossolúveis, amarelos, laranjas e vermelhos, presentes em muitos vegetais. Nas plantas superiores estão localizados em organelos subcelulares (cloroplastos e cromoplastos). Nos cloroplastos encontram-se associados a proteínas e são, normalmente, mascarados pela presença de outros pigmentos clorofílicos dominantes. Atuam como pigmentos fotoprotetores na fotossíntese e como

estabilizadores das membranas. Nos cromoplastos, eles são depositados na forma cristalina (ex. tomates e cenouras) ou como gotículas de óleo (ex. manga e paprica) (Ferreira *et al.*, 2007; Khoo *et al.*, 2011; Kurz *et al.*, 2008). Os carotenoides são sintetizados principalmente por algas, plantas e microrganismos. O conteúdo de carotenoides nas espécies vegetais depende de diferentes fatores, entre os quais, variedade genética, maturação, armazenamento pós-colheita e processamento (Capecka *et al.*, 2005).

Os tecidos das plantas comestíveis contêm uma ampla variedade de carotenoides. Os exemplos mais comuns são o tomate (licopeno), as cenouras (α e β -caroteno), o milho (luteína e zeaxantina), o pimento vermelho (capsantina). Outras fontes vegetais ricas em carotenoides incluem a abóbora, pimentão vermelho e amarelo, bróculo e espinafre, alface, aipo, maçã, damasco, manga, ameixa, frutas vermelhas, melancia, laranja, tangerina e nectarina.

A nível da sua estrutura química, os carotenoides são compostos polisoprenóides e podem ser divididos em dois grandes grupos: os carotenos ou carotenoides hidrocarbonos: compostos apenas de carbono e hidrogénio (ex. α e β -caroteno e licopeno) e as xantofilas: que são derivados oxigenados dos carotenos e contém pelo menos uma função hidroxil, cetona, epóxido, metoxil ou ácido carboxílico (ex. luteína, zeaxantina e astaxantina) (Kurz *et al.*, 2008). Alguns dos carotenoides apresentam a estrutura cíclica β -ionona em suas moléculas sendo, portanto, precursores de vitamina A (α , β e γ -caroteno e β -criptoxantina) (Damodaran *et al.*, 2008; Kurz *et al.*, 2008; Vinha *et al.*, 2014).

Muitas investigações têm sido realizadas para identificar e quantificar os teores de carotenoides presentes na calêndula. De acordo com muitos estudos, a calêndula possui uma elevada diversidade destes compostos (Sausserde e Kampuss, 2014). Bako *et al.* (2002) estudou a composição de carotenoides presentes nas pétalas da calêndula e descreveu 14 compostos: neoxantina, (9'Z)-neoxantina, violaxantina, luteoxantina, auroxantina, (9'Z)-violaxantina, flavoxantina, mutatoxantina, (9'Z)-anteraxantina, luteína, (9/9'Z)-luteína, (13/13'Z)-luteína, α -caroteno e β -caroteno. Já Kishimoto *et al.* (2005, 2009) descreveram mais carotenoides em pétalas de calêndula laranja. Estes autores reportaram a existência de (8'R)-luteoxantina, luteína-5,6-epóxido, flavoxantina, (8R/8'R)-auroxantina, (9'Z)-luteína-5,6-epóxido, (5'Z/9'Z)-rubixantina,

(5'Z)-rubixantina, δ -caroteno, licopeno, γ -caroteno, (5'Z)- γ -caroteno, (5Z/9Z/5Z)-licopeno.

O número de carotenoides presentes nesta espécie botânica é sem dúvida elevado, no entanto, independentemente dos compostos e da sua concentração, é do conhecimento geral que a sua presença em espécies vegetais conferem benefícios para o metabolismo humano, na prevenção do cancro e da aterosclerose (estreitamento das paredes das artérias coronárias) (Butnariu e Coradini, 2012; Stahl e Sies, 2005).

2.2. Usos Tradicionais

A cultura é um importante elemento que compõe a identidade social e por ser dinâmica apresenta alterações constantes. Os processos de urbanização e globalização ocasionam diversas transformações e mudanças de valores, contribuindo para que ocorram alterações culturais, resultando, muitas vezes, na perda de elementos e conhecimentos tradicionais importantes. O conhecimento tradicional pode ser entendido como “o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural e sobrenatural, transmitido oralmente, de geração em geração” (Azevedo *et al.*, 2006).

Assume-se hoje que a maior parte dos produtos farmacêuticos foi desenvolvida a partir dos recursos naturais. Segundo relatos históricos, a *Calendula officinalis* L. já era muito usada como planta medicinal, corante têxtil e alimentar e em cosméticos na Idade Média (Gazim *et al.*, 2008; Hamzawy *et al.*, 2013; Khare, 2007). Já no século XVIII, estas flores eram usadas na medicina tradicional para tratar problemas hepáticos, icterícia, sarampo e varicela (Page, 1998).

Com o passar do tempo, o seu uso não caiu em descrédito, uma vez que ainda hoje tem sido aplicada no tratamento de inflamações de órgãos internos, úlceras gastrointestinais, cólicas menstruais e como um diurético e sudorífico em convulsões. Sendo também usada para inflamações da mucosa oral e da faringe, feridas e queimaduras (Yoshikawa *et al.*, 2001). As flores secas são utilizadas como cicatrizantes, antipiréticas e anti-tumores (Ukiya *et al.*, 2006). A aplicação tópica de infusão de flores é usada como antifúngico e anti-séptico em feridas, hiperpigmentação cutânea e conjuntivite (Rehecho *et al.*, 2011).

2.3. Atividades biológicas da calêndula

Considera-se como planta medicinal, aquela planta consumida ou administrada, que exerça algum tipo de ação farmacológica no Homem ou nos animais (Mehrabani *et al.*, 2011). Uma das características da fitoquímica é a caracterização científica das espécies vegetais com atividade farmacológica associada à sua composição química. As plantas aromáticas têm vindo a ser submetidas a vários e intensivos estudos químicos e farmacológicos, que deram a conhecer as suas atividades biológicas e os seus constituintes responsáveis pelas mesmas (Cunha *et al.*, 2007). Muitos estudos têm confirmado várias atividade biológicas a esta flor, alguns deles com aplicações futuras na área da medicina (Khalid e Teixeira da Silva, 2012).

2.3.1. Atividade antioxidante

Os estudos farmacológicos realizados com extratos e frações de calêndula têm comprovado muitas das propriedades descritas na medicina tradicional. Um estudo realizado por Preethi *et al.* (2006) descreve a capacidade antioxidante elevada em extratos etanólicos de *C. officinalis*, capazes de inibir a produção de radicais superóxido e a peroxidação lipídica com valores de IC₅₀ compreendidos entre 480 e 2000 mg/ mL. Os mesmos autores, num estudo *in vivo* e através da ingestão de doses de calêndula entre 50-250 mg/kg durante um mês, verificaram um aumento da atividade da catalase (enzima intracelular, encontrada na maioria dos organismos, que decompõe o peróxido de hidrogénio), aumento da glutathione peroxidase (enzimas que removem espécies reativas utilizando-as na oxidação de outros substratos). Cordova *et al.* (2002) avaliou a atividade antioxidante de um extrato hidralcóico de *C. officinalis* foi avaliada devido á sua ação antioxidante *in vitro*. A fração inibiu a produção de radicais superóxido com valores de IC₅₀ de 0,5 e 1,0 mg/ mL, respetivamente. A peroxidação lipídica em microsomas hepáticos induzida por Fe⁺² foi totalmente inibida com o valor de IC mais baixo (0,5 mg/ mL).

Ercetin *et al.* (2002), num estudo comparativo entre as espécies *Calendula arvensis* e *officinalis*, verificaram maior atividade antioxidante frente ao radical DPPH[•] na *C. officinalis*. O extrato metanólico de *C. officinalis* e de outras espécies vegetais foi avaliado por Pratibha *et al.* (2012) tendo sido demonstrado um elevado poder

antioxidante da calêndula. Independentemente dos métodos usados, todos os autores supracitados atribuem elevada capacidade antioxidante às flores de calêndula.

2.3.2. Atividade antimicrobiana

Com base nos testes *in vitro*, os agentes antimicrobianos são classificados em bactericidas ou bacteriostáticos. Os agentes bactericidas matam os microrganismos e são mais eficazes durante a fase de crescimento logarítmico, uma vez que o aumento da atividade metabólica proporciona susceptibilidade máxima. Os agentes antimicrobianos bacteriostáticos apenas previnem o crescimento bacteriano e são clinicamente menos desejáveis. Os ensaios da atividade antimicrobiana são influenciados por um grande número de variáveis técnicas ou fatores que podem interferir significativamente no estudo da atividade de agente antimicrobiano, incluindo a preparação e o tamanho do inóculo, a formulação do meio e seu pH, a duração e temperatura de incubação e o critério utilizado para a verificação do resultado do ensaio. Para se obter maior rigor e uniformidade nos testes de atividade, esses fatores devem ser muito controlados.

O estudo da *C. officinalis* tem vindo a aumentar devido à sua diversidade em compostos ativos, os quais podem apresentar atividades biológicas importantes para futuras aplicações na agricultura, na indústria alimentar e farmacêutica, através da ativação dos mecanismos de defesa da planta e, conseqüentemente, na produção de metabolitos secundários com atividade antimicrobiana (Mazaro *et al.*, 2013). Uns desses metabolitos secundários são as fitoalexinas, agentes antimicrobianos produzidos pela calêndula como resposta a condições de stresse físico, químico ou biológico (Mazaro *et al.*, 2013).

No entanto, convém referir que o tipo de solvente extrator usado para a avaliação das diferentes atividades biológicas da calêndula exerce bastante influência nas mesmas. Existem muitos estudos que reportam atividade antimicrobiana, no entanto, os solventes usados para a obtenção dos extratos podem influenciar o crescimento ou até a inibição de bactérias, vírus, leveduras e fungos. Por exemplo, Cwikla *et al.* (2010) comprovaram que os extratos etanólicos de *C. officinalis* inibiam bactérias enteropatogénicas, verificando-se inibição total contra *Campylobacter jejuni*. Segundo Efstratiou *et al.* (2012), os extratos metanólicos e etanólicos de *C. officinalis* apresentaram similiaridade

de ação inibitória contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, no entanto, os halos de inibição foram superiores nos extratos metanólicos.

O efeito antimicrobiano dos microrganismos *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Propionibacterium acnes*, foi descrito por Nand *et al.* (2012) e por Pratibha *et al.* (2012), através de extratos de calêndula obtidos através dos solventes diclorometano, metanol e éter de petróleo.

Além de extratos preparados a partir das flores de *C. officinalis*, o óleo essencial também já foi avaliado quanto à sua atividade antibacteriana e antifúngica. Fit *et al.* (2009) comprovou que o óleo essencial extraído das pétalas de calêndula era eficaz contra *Staphylococcus aureus*. Já Gazim *et al.* (2008) mostraram atividade antifúngica contra *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata*, *Rhodotorulla* sp. *Candida albicans*, *Candida dubliniensis* (ATCC 777), *Candida parapsilosis* (ATCC 22019), *Candida tropicalis*, *Candida guilliermondii* e *Candida krusei* (ATCC 6258). Soliman *et al.* (2002) comprovaram atividade antifúngica contra *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus ochraceus* e *Fusarium moniliforme*.

2.3.3. Atividade anti-inflamatória

O uso de extratos vegetais, principalmente na forma de infusões é uma prática corrente para o tratamento de muitas patologias. A *Calendula officinalis*, principalmente na forma de infusão, é muito utilizada no tratamento de doenças de origem inflamatória. Alguns estudos reportam a atividade anti-inflamatória nesta espécie vegetal. Saini *et al.* (2012) relacionaram o teor de compostos bioativos com a atividade anti-inflamatória. Segundo os mesmos autores, a quercetina, um dos compostos bioativos com maior expressão na calêndula, exercia atividade anti-inflamatória contra a proliferação de fibroblastos gengivais. Preethi *et al.* (2009) e Sartori *et al.* (2003) também relataram atividade anti-inflamatória dos extratos etanólicos das pétalas de calêndula. De facto, como fitoterápico está indicada em casos de inflamação da pele e da membrana mucosa, queimaduras suaves, escaras, processos inflamatórios em peles sensíveis e delicadas. A nível do metabolismo interno, também estão reportados efeitos terapêuticos contra processos inflamatórios gastrointestinais (Basch *et al.*, 2006; Mehrabani *et al.*, 2011; Preethi *et al.*, 2009; Yoshikawa *et al.*, 2001).

2.3.4. Atividade antitumoral

Alguns constituintes químicos da calêndula também estão associados à atividade tumoral (Elias *et al.*, 1990). Jimenez-Medina *et al.* (2006) relataram que o extrato de calêndula ativado por raios laser (LACE) inibe o crescimento *in vitro* de várias linhagens de células tumorais, além disso, possui atividade antitumoral *in vivo* num ensaio realizado em ratos. O extrato de calêndula induz a formação de vasos sanguíneos, resultado importante no processo de granulação (Schulz *et al.*, 2002). Matic *et al.* (2012) num estudo comparativo entre infusões de calêndula e de camomila provou que a atividade citotóxica em diversas linhagens de células tumorais hepáticas era mais pronunciada com a infusão de calêndula.

Matysik *et al.* (2005) avaliaram o efeito de três extratos diferentes de *C. officinalis* (acetato de etilo, heptano e metanol) sobre diferentes linhagens celulares, incluindo células de fibroblastos humanos e uma linhagem de cancro da mama humano (T47D). Neste estudo ficou provado que o extrato de acetato de etilo era o único que estimula a proliferação celular em concentrações acima de 25 µg/ mL apresentando, no entanto, toxicidade com concentrações iguais ou superiores a 75 µg/ mL. Preethi *et al.* (2010) também revelou que o extrato etanólico das flores de *C. officinalis* tinha capacidade de reduzir metástases de um melanoma como tumor primário. A administração simultânea por sonda do extrato (250 mg/ Kg por 10 dias) a animais inoculados (células tumorais C57BL/6) através da veia caudal, resultando numa redução dos nódulos pulmonares de 74% com um aumento da sobrevida de 43,3%.

2.3.5. Outras atividades

Com o decorrer dos anos, existem cada vez mais estudos farmacológicos sobre a atividade de plantas medicinais e a *Calendula officinalis* não é exceção. Outras atividades estudadas e avaliadas em testes pré-clínicos envolvendo extratos de *C. officinalis* incluem, propriedades cicatrizantes (Fronza *et al.*, 2009; Madrid *et al.*, 2010; Nitz *et al.*, 2006), neuroprotetoras (Shivasharan *et al.*, 2012), gastroprotetoras (Bucciarelli *et al.*, 2007; Mehrabani *et al.*, 2011), hepatoprotetoras (Ercetin *et al.*, 2012; Rusu *et al.*, 2005), antidiabéticas (Chakraborty *et al.*, 2011; Kiage-Mokua *et al.*, 2012;), quimioprotetoras (Ozkol *et al.*, 2012) e cardioprotetoras (Ray *et al.*, 2010).

2.4. Legislação aplicável em plantas medicinais

A utilização de plantas medicinais tem vindo a aumentar nos países europeus, devido ao aumento da popularidade de produtos naturais e amigos do ambiente (Schippmann *et al.*, 2002).

A situação legal e a prática da utilização de ervas medicinais tradicionais varia de país para país, tornando-se assim difícil a livre circulação destes produtos dentro da União Europeia, dificultando a distinção entre utilização medicinal e não medicinal de alguns produtos e preparações derivadas de ervas (Silano, 2011).

A Directiva Europeia 2001/83/CE prevê que o marketing de cada produto de erva medicinal necessita de uma autorização para ser outorgada com base em resultados de testes e experiências relativas à qualidade, segurança e eficácia (Silano, 2011). Caso se demonstre que os constituintes do produto medicinal têm uma utilização medicinal com eficácia reconhecida, através de referências pormenorizadas à literatura científica publicada ou pareceres de peritos que provem que o medicamento teve uma utilização terapêutica (pelo menos durante os 30 anos anteriores, sendo pelo menos 15 anos no território da Comunidade Europeia), e um nível aceitável de segurança dentro do âmbito da Directiva 2001/83/EC, não serão solicitados testes adicionais. Mesmo assim, uma longa tradição não exclui a possibilidade de haver preocupações em relação à segurança do produto. A legislação sobre produtos derivados de ervas medicinais foi conciliada pela Directiva 2004/24/EC.

O Comité de Produtos de Ervas Medicinais (*Committee on Herbal Medicinal Products*) foi formado dentro da *European Agency for the Evaluation of Medicinal Products*, com o objetivo de estabelecer registos baseados na utilização tradicional e/ou evidências bibliográficas, para substâncias tais como ervas e outros produtos naturais utilizados na medicina tradicional (Bast *et al.*, 2002; Silano, 2011). Este Comité irá facilitar a exploração das muitas monografias sobre plantas medicinais selecionadas, produzidas até ao momento pela WHO (*World Health Organization*) (Silano, 2011). A sua finalidade é fornecer informações científicas sobre a segurança, eficácia e controlo de qualidade das plantas medicinais amplamente usados, a fim de facilitar a sua utilização de forma adequada (WHO, 2002).

A *Calendula officinalis* L. encontra-se descrita neste documento, onde existe informação sobre utilização a partir da farmacopeia, a partir de sistemas tradicionais de

medicina e informação sobre uso na medicina tradicional. O documento apresenta requisitos de autenticidade com vista a assegurar a qualidade da *Calendula officinalis* L. que encontram-se discriminados na Tabela 1.

Tabela 1. Critério de autenticidade para *Calendula officinalis* L. e produtos derivados (adaptado de WHO, 1999).

Critérios		Valor
Microbiologia	Látex	O teste para a <i>Salmonella</i> spp. deve ser negativo. Os limites máximos aceitáveis de outros microorganismos são: bactérias aeróbicas - não mais de 107/g; fungos - não mais de 105/g; <i>Escherichia coli</i> —não mais de 102/g. <u>Preparação para uso interno:</u> bactérias aeróbicas - não mais de 105/g ou mL; fungos - não mais de 104/g ou mL; Enterobacteria e certas bactérias Gram-negativa - não mais de 103/g ou mL; <i>Escherichia coli</i> - 0/g ou mL.
	Gel	O teste para a <i>Salmonella</i> spp. deve ser negativo. Os limites máximos aceitáveis de outros microorganismos são os que se seguem. <u>Para uso externo:</u> bactérias aeróbicas - não mais de 102/mL; fungos - não mais de 102/mL; Enterobacteria e certas bactérias Gram-negativa - não mais de 101/mL; <i>Staphylococcus spp.</i> - 0/mL.
Cinzas totais	Não mais de 10%.	
Cinzas insolúveis em ácido	Não mais de 2%.	
Extratos solúveis em água	Não menos de 20%.	
Humidade	Não mais de 10%	
Resíduos de Pesticidas	A ser estabelecido de acordo com requisitos nacionais. Normalmente, o limite de resíduo máximo de aldrin e dieldrin não é mais de 0,05 mg/kg. Para outros pesticidas, ver as linhas de orientação da WHO sobre os métodos de controlo de qualidade para plantas medicinais e para a ingestão alimentar de resíduos	
Metais Pesados	Níveis recomendados de chumbo e cádmio não são superiores a 10 e 0,3 mg/kg, respetivamente, na forma final de dosagem do material da planta.	
Resíduos Radioactivos	Para a análise do estroncio-90, iodo-131, céσιο-134 e plutónio -239, ver as linhas de orientação da WHO sobre métodos de controlo de qualidade para plantas medicinais.	
Ensaio químicos	Não contém menos de 0,4% de flavonóides	

A Directiva Europeia 2001/83/EC permite que os produtos não medicinais derivados de ervas que preencham os critérios da legislação alimentar, de serem regulados pela legislação alimentar na Comunidade, fazendo com que os produtos derivados de ervas possam ser comercializados na Europa, tanto como produtos medicinais como produtos alimentares. Esta Directiva refere ainda que a publicidade, rotulagem e a bula devem conter uma menção que refira que o produto é um medicamento tradicional à base de plantas para utilização nas indicações especificadas.

2.5. Alimento funcional

Os alimentos funcionais fazem parte de uma nova concepção de alimentos, lançados na década de 80, como objetivo de desenvolver alimentos saudáveis para uma população envelhecida e que apresentava uma grande expectativa de vida (Anjo, 2004).

O conceito de alimento funcional foi primeiramente caracterizado no Japão, onde foi implementada regulamentação para homologar determinados alimentos que apresentassem estudos comprovativos dos seus benefícios para a saúde, para além do seu conteúdo nutricional. Estes alimentos teriam de conter substâncias que desempenhassem um papel específico nas funções fisiológicas do organismo humano, aumentando a defesa, prevenção e recuperação do organismo (Oliveira e Cardoso, 2010).

Entre as várias funções atribuídas aos alimentos funcionais, destaca-se o papel antioxidante, que pode ser entendido como a propriedade que alguns alimentos têm de prevenir determinadas doenças ou retardar processos degenerativos. São vários os nutrientes, presentes nos alimentos, que têm essa ação no organismo, tais como as vitaminas C e E, os carotenoides (precursores da vitamina A), as isoflavonas e os flavonoides (Fang *et al.*, 2002).

Entende-se como alimentos funcionais, todos os alimentos que consumidos na dieta alimentar, possam promover benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente ativos.

São muitas as instituições que reconhecem o valor de um alimento funcional face aos efeitos positivos destes na saúde humana. Uma dessas instituições é a Food and Drug Administration (FDA), que considera as substâncias específicas contidas nestes produtos, responsáveis pela denominação de alimento funcional, podem contribuir para

a proteção da saúde no contexto de uma alimentação equilibrada (Ross, 2000), o mesmo acontece com a American Dietetic Association (ADA) que também reconhece os efeitos positivos destes produtos na saúde humana (Hasler e Brown, 2009). Na Europa, o *International Life Sciences Institute* (ILSI) considera que um alimento funcional é todo aquele que interfere de forma positiva no estado de saúde e de bem-estar e ou no tratamento e prevenção de determinadas doenças (Madsen, 2007).

Mesmo sendo reconhecido o valor dos alimentos funcionais ainda não têm uma definição estabelecida por lei, estes produtos são géneros alimentícios que podem ser naturais (convencionais) ou modificados (Siró *et al.*, 2008).

Em Dezembro de 2006, foi aprovado o Regulamento (CE) n.º 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho face às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos, certificando o consumidor sobre a informação presente nos rótulos, e permitindo uma concorrência leal entre os diversos produtores de géneros alimentícios, com regras claras e uniformes, protegendo assim a inovação por parte das indústrias alimentares (*European Food Information Council*, 2015).

Mesmo com todos estes entraves, os alimentos funcionais têm vindo a aumentar de popularidade junto dos consumidores. Estes começam a ter uma maior sensibilidade as consequências de uma alimentação descuidada e de um estilo de vida sedentário, que os leva a obter problemas graves de saúde, nomeadamente, obesidade infantil, diabetes, problemas cardíacos, entre outras doenças (*International Food Information Council*, 2015).

CAPÍTULO III. OBJETIVOS

A sustentabilidade é um conceito bastante complexo e que se pode resumir na noção de desenvolvimento económico e social, sem provocar grandes danos ao meio ambiente e aos recursos naturais. O reaproveitamento dos recursos naturais é uma aposta de futuro, pois tornou-se uma necessidade valorizar os resíduos ou as matérias-primas pouco valorizadas.

Este trabalho teve como principal objetivo elaborar um novo género alimentício, partindo de uma massa fresca com a incorporação de pétalas de calêndula secas. Esta flor foi considerada para este estudo face às propriedades biológicas que apresenta e, acima de tudo, pelo facto de ser edível.

Proceder-se-á, inicialmente, à caracterização nutricional, através da determinação do teor de humidade, cinzas, gordura total, proteína total e, por cálculo indireto, o teor de hidratos de carbono.

Seguir-se-á o estudo quantitativo do teor de compostos fitoquímicos. Serão determinados os teores de compostos fenólicos totais, flavonóides, antocianinas e carotenoides (clorofila a, clorofila b, licopeno e β -caroteno).

Posteriormente, após análise nutricional e química da nova massa alimentícia com a incorporação deste ingrediente funcional, será realizada uma análise sensorial, recorrendo a uma escala hedónica de 9 pontos, com painel de provadores não treinados, no sentido de avaliar a possibilidade/recetividade de integração deste novo “alimento funcional” na dieta alimentar.

CAPÍTULO IV. MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios laboratoriais decorreram nos laboratórios FP-ENAS (Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Fundação Fernando Pessoa.

4.1. Recolha e tratamento das amostras

As folhas de calêndula (*Calendula officinalis* L.) secas foram adquiridas comercialmente. Para o estudo, foram realizadas 5 amostras: folhas secas de calêndula (FCa), massa fresca controlo (MFC), massa cozida controlo (MCC), massa fresca com a adição da folha de calêndula como ingrediente adicional (MFCa) e massa cozida com a adição da folha de calêndula como ingrediente adicional (MCCa).



Figura 3: Imagem das amostras realizadas. **1.** Folhas secas de calêndula trituradas (FCa); **2.** Massa fresca controlo (MFC); **3.** Massa fresca com calêndula (MFCa).

As massas frescas foram elaboradas por um perito na área, mais concretamente, pelo gerente do Ristorante Pizzeria “L’artista”, Sr. Casimiro Santos, que colaborou neste projeto. Após a cozedura das massas frescas, as amostras foram trituradas e congeladas (-20 °C) para dar continuidade a todos os ensaios analíticos.

4.2. Reagentes e equipamentos

4.2.1. Reagentes

Sulfato de sódio anidro (Merck, Darmstadt, Germany)
Éter de petróleo (SIGMA Chemical Co., St. Louis, U.S.A.)
Ácido sulfúrico 96% (Absolve, Odivelas, Portugal)
Etanol absoluto (Fisher Chemical, Loughborough, U.K.)
Ácido gálico (SIGMA Chemical Co., St. Louis, U.S.A.)
Reagente Folin-Ciocalteu (Merck, Darmstadt, Germany)
Carbonato de sódio (Merck, Darmstadt, Germany)
Catequina (SIGMA Aldrich, Inc., St. Louis, U.S.A.)
Nitrito de sódio (SIGMA Chemical Co., St. Louis, U.S.A.)
Cloreto de alumínio (SIGMA Chemical Co., St. Louis, U.S.A.)
Hidróxido de sódio (Merck, Darmstadt, Germany)

4.2.2. Equipamentos

Moinho (GM 200, RETSCH, Haan, Germany)
Balança eletrônica de determinação de humidade (Dhaus, modelo MB35 Halogen, Switzerland)
Mufla (Labofuge 200, Heraeus Sepatech, Germany)
Dispositivo de extração em Soxhlet
Digestor (BUCHI KjelFlex K-360, Flawil, Switzerland)
Placa de agitação (VARIOMAG, TELEMODUL 40 CT, H+P Labortechnik, Germany)
Vortex (VWR INTERNATIONAL, Darmstadt, Germany)
Leitor de microplacas (BioTek Synergy HT, GENS5)
Espectrofotómetro UV/Vis (Thermo, Genesys 10S UV-Vis, China)

4.3. Análise nutricional

A escolha de uma alimentação adequada é uma preocupação cada vez maior, dada a correlação que existe entre alimentação e saúde. O conhecimento do valor calórico e das propriedades nutricionais dos alimentos permitem ao consumidor selecionar os

alimentos mais adequados à sua alimentação. A determinação do teor de cada nutriente é essencial pois está relacionado com a qualidade do alimento, bem como a sua composição química e estabilidade.

4.3.1. Determinação do teor de humidade

O teor de humidade das amostras foi determinado instrumentalmente, recorrendo a uma balança de determinação da humidade. Aproximadamente 1 g de amostra seca e moída foi sujeita a um processo de secagem (± 100 °C) até atingir um peso constante. A análise foi efetuada em triplicado a cada uma das amostras e os resultados expressos em percentagem (%).



Figura 4: Balança de determinação de humidade.

4.3.2. Determinação do teor de cinzas

O teor de cinzas das amostras foi obtido por incineração de 1 g de amostra a 500 °C, em mufla de acordo com o método AOAC 950.153. A análise foi efetuada em triplicado a cada uma das amostras e os resultados em estudo foram apresentados em percentagem (%).

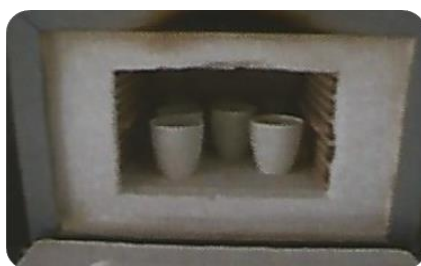


Figura 5: Mufla.

4.3.3. Determinação do teor de gordura

A determinação do teor de gordura total foi efetuada pelo método de Soxhlet (AOAC 991.36). Aproximadamente 2,5 g de folhas secas de calêndula, massa fresca e massa com adição da folha seca foram misturadas com sulfato de sódio anidro para garantir a remoção total de água e areia para evitar a compactação da amostra, o que impediria a extração. As misturas foram, posteriormente, transferidas para cartuxos de celulose e colocadas em ampolas de extração do dispositivo de Soxhlet. Para a extração da gordura utilizou-se éter de petróleo como solvente (8 horas para quantificação da gordura total) e recolheu-se a gordura extraída para balões previamente tarados. Posteriormente procedeu-se à eliminação do solvente por evaporação e a secagem do resíduo em estufa (100 °C) por períodos de meia hora até à obtenção de peso constante. A pesagem foi feita após arrefecimento em exsiccador. A análise foi efetuada para cada amostra em triplicado e os resultados apresentados em percentagem (%).



Figura 6: Extração de gordura pelo método de Soxhlet.

4.3.4. Determinação do teor de proteína

O teor proteico foi determinado pelo método de Kjeldahl baseado no método AOAC 2001.11. Aproximadamente 0,5 g de amostra, foram colocadas num tubo de Kjeldahl, juntamente com duas pastilhas de mistura catalisadora (3,5 g sulfato de potássio e 0,4 g de sulfato de cobre por pastilha) e 20 mL de ácido sulfúrico a 96%. A digestão ácida foi efetuada em manta elétrica (cerca de 2 horas, até obtenção de líquido límpido e transparente de tonalidade azul-esverdeada) ligada a um sistema de aspiração de vapores (Digestor K-424). Procedeu-se, de seguida, à alcalinização (hidróxido de sódio

32%) e destilação do produto digerido. Recolheu-se o destilado em ácido bórico a 4% durante 4 minutos, período depois do qual deixou de ocorrer reação alcalina. Finalmente procedeu-se à titulação com ácido sulfúrico (H₂SO₄, 0,05 M) para a quantificação do azoto total presente na amostra. As análises foram efetuadas para cada uma das amostras em triplicado e os resultados expressos em percentagem (%). O fator de conversão de azoto total em proteína foi 6,25.

4.3.5. Determinação do teor de hidratos de carbono (método indireto)

O teor de hidratos de carbono foi determinado pelo método indireto, ou seja, por diferença dos restantes parâmetros do perfil nutricional das amostras, usando a seguinte fórmula:

$$\% \text{ Hidratos de carbono} = 100 - (\% \text{ humidade} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ gordura} + \% \text{ proteínas})$$

Os resultados apresentados foram expressos em percentagem (%) de hidratos de carbono.

4.4. Determinação dos compostos bioativos

Estes ensaios foram efetuados em extratos de folhas secas de calêndula, na massa controlo (crua e cozida) e na massa fresca com adição da folha de calêndula (crua e cozida).

4.4.1. Preparação dos extratos

Prepararam-se extratos a partir de 5 g de cada amostra moída em 50 mL de solvente (água desionizada), em triplicado, para as 5 amostras em estudo. Todos os extratos foram obtidos por centrifugação, com agitação constante de 5000 rpm, durante 60 minutos, à temperatura ambiente. Os extratos foram posteriormente filtrados e congelados a -25 °C até à análise dos compostos antioxidantes.

4.4.2. Fenólicos totais

O teor de fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, recentemente publicado por Vinha et al. (2015). Este ensaio é baseado na oxidação dos grupos hidroxilo dos fenóis, em meio básico pelo reagente de Folin-Ciocalteu. A redução deste reagente produz uma mistura de óxidos de tungsténio e molibdénio de coloração azul característica, monitorizados espectrofotometricamente a 765 nm. O ácido gálgico foi utilizado como padrão.

Para esta determinação usaram-se 500 µL de amostra, branco ou solução padrão aos quais se adicionaram 2,5 mL de reagente de Folin (1:10). Posteriormente adicionaram-se 2 mL de Na₂CO₃ (7,5%) e colocaram-se os extratos em banho a 45°C, durante 15 minutos, ao abrigo da luz. Deixou-se arrefecer durante 30 minutos à temperatura ambiente e após repouso efetuaram-se as leituras a 765 nm em leitor de placas (BioTek Synergy HT, GEN55).

4.4.3. Flavonoides totais

O método de determinação dos flavonoides seguiu a metodologia previamente descrita por Costa et al. (2014), com ligeiras modificações. A absorvência foi determinada a 510 nm e corresponde ao máximo de absorção do complexo AlCl₃-flavonoide formado. A catequina foi o padrão utilizada para construir a curva de calibração para a quantificação dos flavonoides totais.

Num tubo de ensaio colocou-se 1 mL de extrato, 4 mL de água desionizada e 300 µL de nitrito de sódio a 5%. Após 5 minutos, adicionaram-se 300 µL de AlCl₃ a 10% e aguardou-se 1 minuto. Adicionaram-se 2 mL de solução de hidróxido de sódio 1 mol/L e 2,4 mL de água desionizada. Agitou-se em vortex e efetuaram-se as leituras a 510 nm.

4.4.4. Antocianinas

Este método colorimétrico baseia-se na quantificação das absorvências de duas soluções com acidez diferente, preparadas para cada amostra em estudo, a 520 nm, segundo o protocolo publicado pela Farmacopeia Portuguesa (2010). A solução I foi preparada através da adição de 1 mL de amostra, 1 mL de etanol com 0.1% de HCl concentrado e 10 mL de solução-tampão (pH 3,5).

A solução II foi preparada através da adição de 1 mL de amostra, 1 mL de etanol com 0,1% de HCl concentrado e 10 mL de HCl a 2% (pH 6,0). O teor dos compostos antocianicos foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Antocianinas totais (mg/L)} = 400 \times (\text{solução I} - \text{solução II})$$

Os resultados apresentados foram expressos em equivalentes de mg de cianidina-3-glucósido/ g.

4.4.5. Carotenoides

Os carotenoides foram quantificados por espectrofotometria seguindo a metodologia descrita por Vinha et al. (2014). Aproximadamente 0,5 g de amostra foi submetida a um processo de extração com uma mistura de acetona-hexano (4:6). Após homogeneização recolheu-se o sobrenadante para efetuar as leituras das absorvências a diferentes comprimentos de onda (453 nm, 505 nm, 645 nm e a 663 nm) de forma a quantificar os teores de clorofila a, clorofila b, licopeno e β -caroteno, segundo as equações abaixo referidas.

- Clorofila a (mg/100ml) = $0,999A_{663} - 0,0989A_{645}$
- Clorofila b (mg/100ml) = $-0,328A_{663} + 1,77A_{645}$
- Licopeno (mg/100ml) = $-0,0458A_{663} + 0,204A_{645} + 0,372A_{505} - 0,0806A_{453}$
- β -caroteno (mg/100ml) = $0,216A_{663} - 1,22A_{645} - 0,304A_{505} + 0,452A_{453}$

4.5. Procedimento da análise sensorial

Numa primeira fase foram analisadas as estatísticas descritivas das variáveis numéricas contínuas, com a análise das medidas de tendência central (média, mediana e moda) e de dispersão (desvio-padrão e intervalo interquartil).

A estatística descritiva permitiu estruturar a informação numérica, de modo a obter uma imagem da distribuição das variáveis medidas. Por outro lado, foi analisada a estatística de frequências absolutas (n) e percentuais (%) das variáveis categóricas para

procedermos à caracterização da amostra e conhecermos a tendência das variáveis em estudo.

A apresentação dos resultados foram feitos através de tabelas e gráficos de frequências percentuais, sendo que os gráfico circulares foram utilizados para representar variáveis nominais, os gráfico de barras para representar variáveis intervalares e os histogramas para as variáveis contínuas (como a idade).

Numa segunda fase, pretendeu-se analisar em que medida a aparência, o sabor e o aroma da massa enriquecida com calêndula influenciavam a opção de compra por parte dos consumidores. Para tal foram recorreu-se à comparação dos valores médios das variáveis intervalares (aparência, o sabor e o aroma) da MCCa, entre os participantes que referiram comprar a massa enriquecida e os que referiram não o fazer.

A análise inferencial dos dados foi realizada com recurso ao teste não paramétrico de Man-Whitney (dois grupos em análise e uma variável dependente ordinal).

Por fim, para verificar em que medida o sabor, a aparência e o aroma da massa enriquecida com calêndula eram variáveis preditoras da decisão de compra da mesma, recorreu-se à análise de um modelo de regressão linear múltipla¹, para verificar em que medida as mesmas variáveis dependentes (ordinais) eram preditoras da compra da massa de controlo.

4.6. Tratamento estatístico

Os dados neste estudo são apresentados como, média \pm desvio padrão. Sendo as análises estatísticas realizadas em software estatístico da Microsoft Excel (Microsoft Office Excell 2003) e para o tratamento e análise dos dados foi utilizado o software *Statiscal Package for Social Science*® versão 21.0 (SPSS) para o Windows.

¹ Apesar de não estarmos perante uma variável intervalar recorreu-se à análise de regressão uma vez que foram verificados todos os restantes pressupostos deste procedimento – nomeadamente a dimensão da amostra, ausência de autocorrelação e multicolinearidade – e por consideramos tratar-se de uma abordagem de análise pertinente e robusta tendo em conta os objetivos formulados.

CAPÍTULO V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise centesimal, bem como o conhecimento dos compostos bioativos existentes no reino vegetal possuem funções e ações biológicas importantes sendo, por isso, reconhecidos como compostos promotores para a saúde humana. Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos ao longo deste trabalho, tendo como finalidade responder aos objetivos pré-definidos e devidamente detalhados no capítulo III.

5.1. Análise centesimal

A análise centesimal das amostras foi avaliada seguindo as normas da AOAC (2005). Foram avaliadas as amostras de calêndula seca, massa fresca controlo e massa enriquecida com calêndula (Figura 7). Considerando que o processo de cocção pode afetar significativamente os valores nutricionais e, devido ao facto da massa ser um género alimentício consumido após cozedura, também foram avaliados os parâmetros nutricionais da massa controlo e da massa enriquecida com calêndula cozidas (MCC e MCCa, respetivamente), após 10 minutos de cozedura a 100°C. Após a cozedura das massas, as amostras foram trituradas e congeladas (-20°C) para dar continuidade aos ensaios analíticos.



Folhas de calêndula
(FCa)



Massa fresca controlo
(MFC)



Massa fresca com calêndula
(MFCa)

Figura 7: Folha de calêndula, massa fresca controlo e da massa fresca enriquecida com calêndula, respetivamente.

Os teores de humidade, cinzas, gordura e proteínas foram realizados experimentalmente. O teor de hidratos de carbono foi obtido pelo método indireto. Os resultados encontram-se descritos na tabela 2.

Tabela 2: Análise centesimal das amostras estudadas. Os resultados estão expressos em percentagem (%).

Amostras	Humidade	Cinzas	Gorduras	Proteínas	Hidratos de Carbono
FCa	11,88 ± 0,335 ^a	3,77 ± 0,41 ^b	10,09 ± 0,15 ^a	4,64 ± 0,04 ^c	69,65 ± 0,52 ^c
MFC	1,40 ± 0,029 ^d	2,09 ± 0,17 ^c	4,46 ± 0,05 ^d	9,38 ± 0,44 ^b	83,07 ± 0,50 ^b
MFCa	2,52 ± 0,131 ^b	7,51 ± 0,31 ^a	5,09 ± 0,15 ^c	11,25 ± 0,03 ^a	73,61 ± 0,45 ^d
MCC	2,79 ± 0,110 ^b	2,49 ± 0,34 ^c	6,34 ± 0,31 ^b	2,68 ± 0,03 ^d	85,68 ± 0,77 ^a
MCCa	1,80 ± 0,180 ^c	6,59 ± 0,45 ^a	3,82 ± 0,16 ^e	10,32 ± 0,02 ^a	77,49 ± 0,63 ^c

Resultados expressos em média ± desvio padrão. FCa- Folha de calêndula, MFC- Massa fresca controlo, MFCa - Massa fresca com calêndula, MCC - Massa Cozida Controlo, MCCa - Massa cozida com calêndula. ^{a,b,c,d,e} Letras diferentes na mesma coluna, relacionando as diferentes amostras com o parâmetro nutricional em estudo, significam diferenças significativas no intervalo de confiança de 95%.

Na apreciação dos resultados obtidos da análise nutricional (tabela 2) pode-se verificar que as folhas de calêndula contêm um grande teor de humidade (11,88%) em relação as massas analisadas que rondam o 1-3%. O teor de humidade é um fator importante pois está relacionado com a estabilidade do produto alimentar, bem como a sua qualidade e composição. Quanto menor o teor de humidade, maior o tempo de vida útil de um alimento (Madrona e Almeida, 2008), uma vez que inibe o crescimento de microrganismos e previne possíveis modificações na textura.

O teor de cinzas de um género alimentício é o nome dado ao resíduo inorgânico que permanece após a queima da matéria orgânica, a temperaturas compreendidas entre 550 e 570 °C, a qual é transformada em CO₂, H₂O e NO₂. Assim sendo, a cinza de um material é o ponto de partida para a análise de minerais específicos. Estes minerais são analisados tanto para fins nutricionais como também por questões de segurança alimentar. Os valores obtidos variaram entre 2,09 e 6,59% correspondendo à MFC e à MCCa, respetivamente. Pela observação da tabela 2, verificam-se diferenças

significativas ($p < 0,05$) no resíduo inorgânico das diferentes amostras estudadas. De facto, a massa enriquecida com calêndula, apresenta maior teor de cinza (7,51%) e a sua perda, após cozimento não foi significativa, tendo-se verificado apenas 12% de perda. O teor de cinza da calêndula seca (3,77%) foi idêntico a outros descritos por Ahluwalia et al. (2014), num estudo sobre processos de secagem de três variedades de calêndula, *Pusa Basanti*, *Pusa Narangi* e *Solan*, com valores médios de 3,50%, 3,10% e 3,02%, respetivamente. Estudos semelhantes têm sido desenvolvidos por outros autores. Por exemplo, na elaboração de massa fresca de macarrão enriquecida com pescado defumado, os autores descreveram um teor de cinzas inferior na massa de macarrão (2,18%) (Maluf *et al.*, 2010). Já Aquino e colaboradores (2008) descreveram 3,71% de resíduo mineral fixo no macarrão de massa fresca, tipo espaguete, elaborado com ovo desidratado de avestruz.

O teor de lípidos observado nas amostras estudadas variou entre 3,82% e 10,09%, correspondendo às amostras MCCa e FCa, respetivamente. Um dado curioso prende-se com o facto do teor mais baixo de gordura corresponder à massa cozida enriquecida com calêndula e o valor mais elevado pertencer à folha de calêndula. De facto, a incorporação da calêndula na massa baixa os teores gordura tanto na massa fresca enriquecida com calêndula (MFCa) como após o seu cozimento. Estes resultados podem dever-se ao facto dos ácidos gordos ligarem-se às proteínas e aos hidratos de carbono presentes nas matérias-primas constituintes da massa e, conseqüentemente, a sua quantificação ser inferior. A extração de óleo com solvente é um processo de transferência de constituintes solúveis (o óleo) de um material inerte (a matriz gorda) para um solvente com o qual a matriz entra em contacto. Os processos que ocorrem são físicos, dado que o óleo transferido para o solvente é, posteriormente recuperado sem nenhuma reação química. A extração de lípidos é uma determinação importante em estudos bioquímicos, fisiológicos e nutricionais dos mais diversos tipos de alimentos e, portanto, deve ser realizada com rigor. Algumas matrizes requerem cuidados especiais para a obtenção da fração lipídica, dado que alguns fatores como co-extração dos componentes não-lipídicos e a oxidação indesejada podem influenciar a qualidade final da fração lipídica (Brum *et al.*, 2009). Por outro lado, são as sementes desta planta que apresentam maior quantidade de teor lipídico. O óleo de calêndula está muito estudado e as suas propriedades químicas são, na maioria das vezes, associadas à cosmética. O ácido calêndico corresponde a 60% dos 20% de óleo extraído da planta (Dulf *et al.*,

2013) e é sintetizado pela planta através de dessaturação do ácido linoleico (Qiu *et al.*, 2001; Reed *et al.*, 2002). Face à sua estrutura química particular, com três duplas ligações conjugadas, o ácido calêndico presente nas sementes da calêndula exhibe propriedades químicas e fisiológicas interessantes (Dulf *et al.*, 2013). Por outro lado, ao longo das últimas décadas tem-se verificado que os ácidos gordos fazem, cada vez mais, parte da alimentação. Estes ácidos englobam vários constituintes e cada um deles tem a sua especificidade. Os ácidos gordos mais importantes são os essenciais, caso do ómega-3 e do ómega-6, e desempenham um papel bastante significativo na saúde humana. Além disso, é necessário referir que desempenham funções de proteção, redução de risco e de inflamação em relação a determinadas doenças, tais como asma, cancro, hipertensão, lúpus, doenças de pele e oculares, depressão, entre outras (Guiné e Henriques, 2011). Alguns dos ácidos gordos descritos nas pétalas da calêndula incluem o ácido láurico, mirístico, palmítico, esteárico, oleico (ómega-9), linoleico (ómega-6) e linolénico (ómega-3) (Muley *et al.*, 2009).

Assim, mesmo que o teor de gordura tenha sido diminuído, mais estudos devem ser desenvolvidos no âmbito de identificar e quantificar os ácidos gordos presentes na nova massa alimentar (massa enriquecida com calêndula), uma vez que alguns dos ácidos gordos descritos nas pétalas exercem funções biológicas importantes no metabolismo. Excluindo os ómeegas 3, 6 e 9 cujos benefícios são, atualmente, conhecidos, benefícios associados aos outros ácidos gordos acima referidos. Por exemplo, o ácido láurico é um ácido gordo livre de fácil absorção pois não necessita de enzimas para a sua digestão no metabolismo. No fígado, rapidamente transforma-se em energia, produzindo calor e queimando calorias, o que leva à perda de peso. De facto, por este efeito, o uso de óleos vegetais ricos em ácido láurico têm sido usados em dietas de emagrecimento, pois são o único tipo de gordura que ao ser metabolizada pelo corpo, não é armazenada no tecido adiposo. O ácido esteárico é o ácido gordo saturado que exerce menor efeito negativo nos lípidos e nas lipoproteínas plasmáticas, o que explica o benefício de consumo de chocolate que, por ser constituído essencialmente por manteiga de cacau, rica neste ácido, não influencia de forma prejudativa os níveis séricos de colesterol. Alguns estudos recentes aconselham o consumo de chocolate (Afoakwa, 2008; Latif, 2013).

O teor de proteínas observado na massa fresca controlo (9,38%) e na massa fresca enriquecida com calêndula (11,25%) foi considerado satisfatório e superior ao índice mínimo de proteínas exigido pela legislação para massas que é de 8%. A massa

enriquecida com calêndula apresentou um decréscimo de 0,93% (10,32%), no entanto ainda se encontra acima dos limites mínimos legais. O processo de cocção interfere no teor proteico dos alimentos, uma vez que estas macromoléculas são termolábeis, ou seja, desnaturam com o aumento da temperatura. No entanto, o teor proteico da massa enriquecida com calêndula assume valores superiores ao da folha de calêndula e ao da massa fresca controlo, o que evidencia a importância deste novo género alimentício como uma mais-valia na integração do padrão alimentar atual. Por outro lado, o tipo de cereal usado na manufatura de massas influencia o teor proteico das mesmas. Em todos os grãos de cereais, as proteínas do trigo são as únicas que apresentam capacidade de formar massa. Essa capacidade está diretamente associada à formação do glúten que tem um papel fundamental na qualidade tecnológica do trigo (Gianbelli *et al.*, 2001). As propriedades viscoelásticas da massa de trigo são o fator principal na determinação da qualidade da panificação, sendo estas propriedades resultantes da estrutura e das interações das proteínas do glúten (Shewry e Tatham, 1997). Segundo Dobraszczyk e Morgenstern (2003) o balanço preciso das propriedades viscoelásticas da massa é um fator essencial para a determinação do seu uso. Os mesmos autores reforçam ainda que a presença de glúten elástico é necessária tanto nas farinhas usadas na panificação como em massas alimentícias, enquanto um glúten menos elástico é mais utilizado em farinhas para bolos e biscoitos. Assim, o recurso ao uso de diferentes tipos de farinhas irá influenciar o teor proteico dos géneros alimentícios que as contêm. Por exemplo, as farinhas de arroz, milho, batata e mandioca são isentas de glúten. Independentemente da perda proteica que possa ter ocorrido durante o processo de cocção (quando comparadas com as mesmas amostras cruas), deve-se realçar a importância do consumo de proteínas na dieta alimentar, sendo que a Direção Geral de Saúde (DGS), bem como a Associação Portuguesa de Nutricionista (APN) recomenda um valor energético total (% do VET) de proteínas entre 10 a 15% diárias.

Os hidratos de carbono representam a mais importante fonte de energia para o organismo e são essenciais para uma dieta variada e equilibrada. São constituídos por açúcares e podem ser classificados de acordo com o número de unidades de açúcar combinados entre si, formando uma molécula.

No caso do teor de hidratos de carbono nas amostras analisadas não se verifica uma grande variação, nas FCa rondam os 70%, nas MFCa e MCCa rondam os 73-78%, havendo um ligeiro aumento em relação à FCa e também com o processo de cozedura

da massa. O mesmo acontece com a MFC e a MCC com valores compreendidos entre os 83-86%, um pouco mais elevados que as outras amostras (FCa, MFCa e MCCa), embora também se verifica um ligeiro aumento na cozedura (~ 2,6%), devido ao aumento da temperatura e possível hidrólise das moléculas mais complexas. Muito embora a quantificação tenha sido feita pelo método indireto, colocando a hipótese dos resultados obtidos não serem tão reprodutíveis, os valores expressos na Tabela 2 permitem dar uma aproximação dos seus teores. Por outro lado, neste trabalho não foram quantificadas as fibras alimentares, o que permite ter um valor acrescido dos resultados.

As fibras alimentares são classificadas, de acordo com a sua solubilidade na água, em solúveis ou insolúveis (Elleuch *et al.*, 2011). São polímeros de hidratos de carbono com grau de polimerização não inferior a 3 (exclui monossacarídeos e dissacarídeos), que não são digeridos nem absorvidos no intestino delgado. A fibra alimentar é constituída pelo menos por um dos seguintes polímeros: polímeros de hidratos de carbono comestíveis presentes naturalmente no alimento consumido; polímeros de hidratos de carbono obtidos de alimentos brutos através de método físico, enzimático, ou químico; polímeros de hidratos de carbono sintéticos. A solubilidade da fibra exerce grande influência sobre a sua funcionalidade. Ao nível do metabolismo, Guillon e Champ (2000) referem que os polissacarídeos viscosos solúveis podem dificultar o processo da digestão e, conseqüentemente, a absorção de nutrientes pelo intestino. No processamento de alimentos, a fração solúvel, quando comparada com a insolúvel demonstra maior capacidade para fornecer a viscosidade e formar géis. Assim, a fração solúvel atua como emulsionante, proporcionando uma boa textura e bom sabor para além de ser mais fácil de incorporar em alimentos processados. Vários trabalhos têm sido realizados sobre os efeitos dos alimentos ricos em fibra alimentar e o isolamento dos componentes (Malkki, 2004). A fibra alimentar está naturalmente presente nos vegetais e a quantidade e composição de fibras difere de alimento para alimento. Alimentos não amiláceos fornecem até 20-35 g de fibra/100 g (massa seca), enquanto o que possuem amido cerca de 10 g/100 g e nas frutas e hortícolas é de 1,5-2,5 g / 100 g (Selvendran e Robertson, 1994). Entre os diferentes alimentos ricos em fibra, os cereais são uma das principais fontes de fibra alimentar, contribuindo para cerca de 50% do consumo de fibra em países ocidentais. Dos vegetais provêm 30 - 40% fibras

alimentares, das frutas 16% e os restantes 3% de outras fontes secundárias (Cummings, 1996).

Pela análise dos resultados verificou-se que ambas as massas, após processo de cocção, aumentaram o seu teor em hidratos de carbono, tendo-se verificado um aumento percentual de ~3,0% para a massa controlo cozida e de ~5,0% para a massa cozida com calêndula. Segundo a FAO (1998) o aquecimento pode modificar consideravelmente a textura dos tecidos vegetais. Esta alteração depende da composição e estrutura dos componentes da fibra. Um aumento da temperatura leva a uma quebra das ligações fracas entre as cadeias de polissacarídeos causando alterações importantes do ponto de vista analítico, funcional e nutricional. Estes resultados estão de acordo com o estudo publicado por Caprez et al. (1986) onde os autores concluíram que no farelo de trigo os tratamentos térmicos (fervura, cozimento ou assar) originam um aumento de fibras totais que não se deveram à nova síntese, mas à formação de complexos fibras-proteínas que são resistentes ao aquecimento e que é quantificada como fibra alimentar.

Mais ensaios são propostos para as amostras em estudo. A nível centesimal sugere-se que sejam realizados o perfil de ácidos gordos, as fibras solúveis e insolúveis, os minerais e os hidratos de carbono (por exemplo, pela metodologia de Munson-Walker).

5.2. Análise dos compostos bioativos

Polifenóis são substâncias naturais encontradas em plantas, como por exemplo, os flavonoides, taninos, lignanas, derivados do ácido cafeíco, entre outras. Muitas destas substâncias são classificadas como antioxidantes naturais e possuem propriedades terapêuticas, estando presentes em alimentos e plantas medicinais.

Os compostos bioativos que se encontram naturalmente nas plantas, atuam como antioxidantes no organismo, por meio de sequestro de radicais livres, que estão relacionados com a maioria de doenças crónicas não-transmissíveis (Hamid *et al.*, 2010).

Nesta análise os compostos bioativos analisados foram os teores em fenólicos totais, flavonoides totais, antocianidinas e carotenoides (clorofila a, clorofila b, licopeno e β -caroteno), recorrendo á técnica de espectrofotométrica. Os valores obtidos nesta análise estão contidos na tabela seguinte (tabela 3).

Tabela 3: Resultados obtidos na quantificação dos compostos bioativos (fenólicos totais, flavonoides totais e antocianinas) nas cinco amostras estudadas.

Compostos bioativos (mg/ g)			
Amostras	Fenólicos totais	Flavonoides totais	Antocianinas
FCa	18,66 ± 0,905 ^a	18,75 ± 1,137 ^b	0,48 ± 0,031 ^a
MFC	1,95 ± 0,168 ^d	1,67 ± 0,144 ^c	0,06 ± 0,001 ^c
MFCa	2,47 ± 0,015 ^b	2,86 ± 0,153 ^d	0,49 ± 0,037 ^a
MCC	1,00 ± 0,089 ^e	5,03 ± 0,264 ^c	0,04 ± 0,001 ^c
MCCa	2,08 ± 0,193 ^c	19,05 ± 0,258 ^a	0,43 ± 0,009 ^b

Resultados expressos em média ± desvio padrão. FCa- Folha de calêndula, MFC- Massa fresca controlo, MFCa - Massa fresca com calêndula, MCC - Massa cozida controlo, MCCa - Massa cozida com calêndula. ^{a,b,c,d,e}Letras diferentes na mesma coluna, relacionando as diferentes amostras com o compostos bioativo em estudo, significam diferenças significativas no intervalo de confiança de 95%.

Mediante uma breve observação à tabela 3 parece evidente que as folhas da calêndula (FCa) contêm elevados teores de compostos bioativos, em comparação com os teores das outras amostras estudadas. No entanto, a incorporação da calêndula na massa mostrou ser um dado relevante para o aumento dos teores de bioativos neste género alimentício.

No que concerne aos fenólicos totais, a Figura 8 ilustra graficamente os teores encontrados nas cinco amostras estudadas. Pela análise da mesma verifica-se que as massas enriquecidas com calêndula são beneficiadas em relação à massa controlo, uma vez que as FCa contêm altos teores de fenólicos.

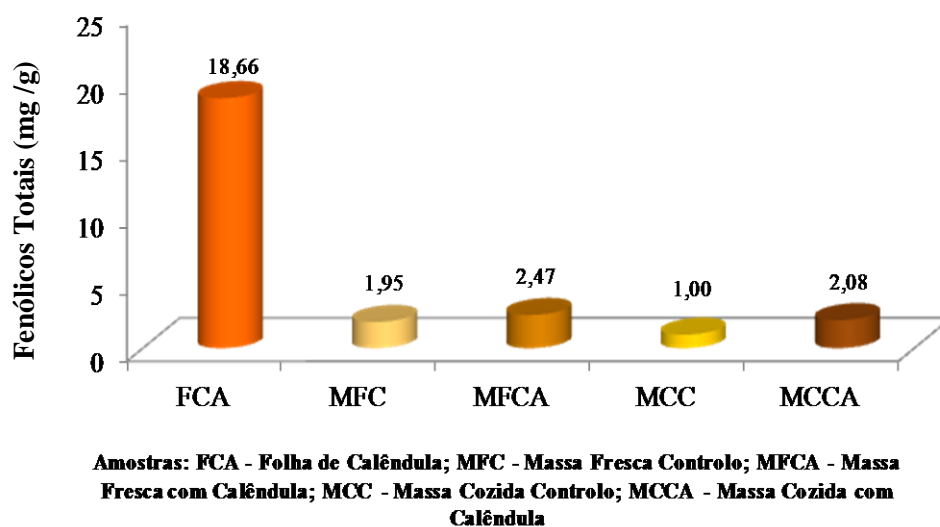


Figura 8: Valores de fenólicos totais (mg EAG/ g) encontrados nas cinco amostras estudadas.

Os compostos fenólicos possuem a capacidade antioxidante e, portanto, podem assumir papel relevante na diminuição do risco de doenças cardiovasculares, alguns tipos de cancro, Alzheimer e Parkinson. No entanto, entre os compostos fenólicos, os taninos são considerados como antinutrientes por causa do efeito adverso na digestibilidade das proteínas (Delfino e Canniatti-Brazaca, 2010). Neste estudo não foram quantificados os taninos, no entanto, a metodologia usada (reagente de Folin-Ciocalteu) muitas vezes quantifica-os como compostos fenólicos totais. A perda significativa de fenólicos totais entre a folha de calêndula e a massa enriquecida com a mesma pode dever-se às ligações químicas ocorridas entre as proteínas da matrix da massa e os próprios compostos presentes na folha da calêndula.

Por outro lado, a extração dos compostos bioativos é uma das etapas mais críticas e estudadas, uma vez que a eficiência da extração depende de diversos fatores, nomeadamente, do tipo de amostra, tipo de analitos, localização e distribuição dos mesmos na amostra em estudo, do solvente extrator, do método e da temperatura de extração (Galanakis *et al.*, 2010; Mustafa e Turner, 2011; Xynos *et al.*, 2012).

Obviamente que os resultados experimentais foram sujeitos a alguns fatores que estão supracitados. O facto de as massas (controlo e enriquecida) terem sido cozidas a altas temperaturas antes de se efetuar a análise dos compostos fenólicos foi um dos grandes fatores interferentes. Por outro, é do conhecimento geral que os compostos fenólicos são polares e termolábeis. No entanto, os resultados mostram que o novo género alimentício proposto neste trabalho (massa com calêndula) contem níveis superiores aos das massas controlo, mesmo após cozimento. Esses resultados sustentam a hipótese de que este novo alimento poderá ser uma via alternativa de ingestão de compostos benéficos para a saúde, sem alterar as propriedades nutricionais da própria massa em si.

Muitas das funções fisiológicas dos princípios ativos presentes nas plantas incluem a ação protetora contra as condições edafo-climáticas dásticas, como aquelas associadas com as mudanças de temperatura, conteúdo de água, intensidade da luz, exposição à radiação UV e défice nutricional. Os flavonoides são a classe de compostos mais associados a estas funções.

Pela análise dos resultados (Tabela 3 e Figura 9) verifica-se que o teor de flavonoides obtido nas cinco amostras é muito idêntico ao teor de fenólicos totais. A calêndula, sendo uma espécie vegetal, apresenta valores bastante elevados e substancialmente superiores aos da massa crua e massa enriquecida com calêndula. Relativamente ao processamento térmico, os resultados mostrarm-se pertinentes.

Comparando a folha de calêndula com a massa enriquecida com a mesma, verificou-se que o efeito térmico exerceu uma influência significativa. O teor de flavonoides na massa enriquecida com calêndula após o cozimento subiu ~ 85%. Também na massa controlo verificou-se um aumento da quantidade de flavonoides, embora com um valor percentual mais reduzido do que a massa enriquecida (~ 68%). Uma das possíveis explicações para esta ocorrência prende-se com o efeito térmico. De uma maneira geral, os flavonoides estão ligados a moléculas de açúcar, o que significa que a sua quantificação pode não ser tão rigorosa nas massas cruas. Após o processamento térmico, a ocorrência de hidrólise das mesmas moléculas e consequente libertação dos flavonoides existentes nos organelos celulares, permitem uma quantificação superior.

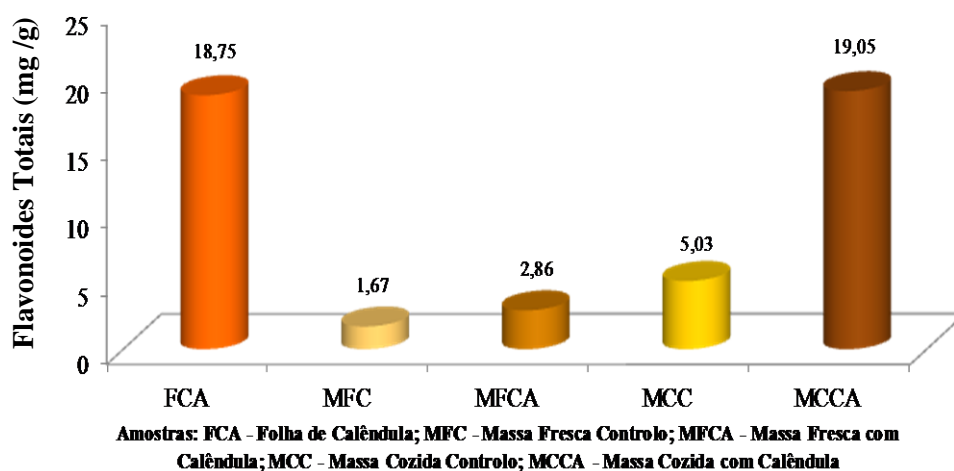


Figura 9: Valores de flavonoides totais (mg EC/ g) encontrados nas cinco amostras estudadas.

As antocianinas, inseridas no grupo dos flavonoides, pertencem ao grupo de pigmentos naturais visíveis ao olho humano e as suas transformações estruturais, causadas pelas variações de pH, são acompanhadas pela mudança de coloração das soluções devido ao equilíbrio ácido/base das diversas espécies (Rossi e Shimamoto, 2010). O comportamento dos compostos antociânicos é muito variável com as alterações da acidez do meio. Em pH entre 1-2, as antocianinas apresentam coloração vermelha, típica do catião flavílico e tornam-se incolor em pH ~ 6, devido à estrutura carbinol. Com o aumento do pH, a coloração violeta surge para valores de pH entre 6,5 e 8) e o azul quando o pH varia entre 9 e 12. Em meio fortemente alcalino, pH 13 a 14, ocorre a ruptura do anel heterocíclico e formam-se chalconas, que dão cor amarela à solução e podem precipitar, tornando o processo irreversível. Esta explicação pode explicar o aumento do teor de flavonoides, uma vez que a sua quantificação foi feita recorrendo a um método colorimétrico. No entanto, não se pode excluir a hipótese que o teor de flavonoides inclui diferentes classes, sendo as principais os flavonóis, flavonas, flavanonas, flavanas, isoflavonoides e antocianinas, as quais apresentam estruturas químicas idênticas e cuja quantificação insere-se na metodologia dos flavonoides totais.

Relativamente às antocianinas, o estudo evidencia que as massas enriquecidas com calêndula (MFCa e MCCa) contêm um elevado teor de antocianinas, idênticos ao valor encontrado nas FCa (Figura 10). Em relação à temperatura denota-se uma pequena diminuição das antocianinas com a cozedura, em ambas as massas, mas nada que revele ser de grande importância na influência da temperatura em relação ao teor de antocianinas.

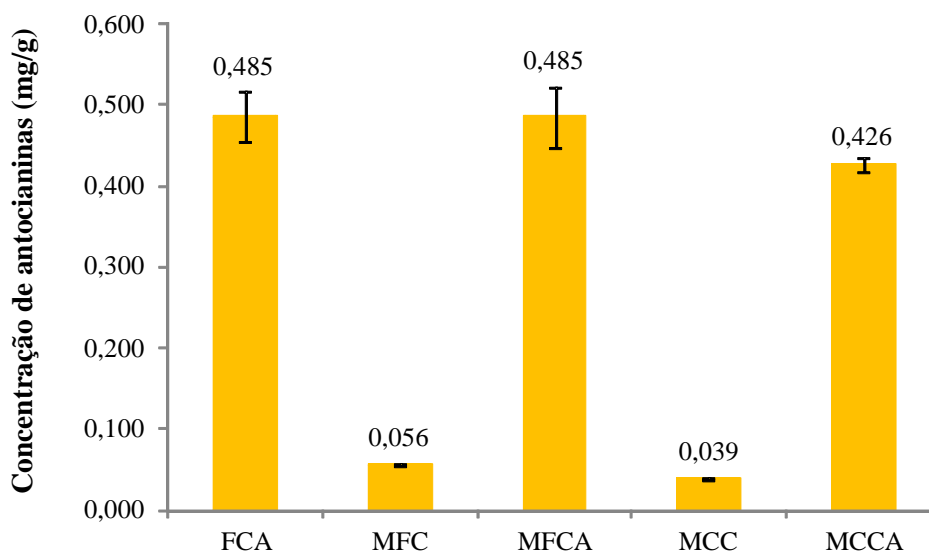


Figura 10: Teor de antocianinas (mg eq. cianidina-3-glucósido/ g) nas 5 amostras estudadas.

Através da Figura 10, é possível verificar que as antocianinas, embora entreguem a classe dos flavonoides, não apresentam tanta sensibilidade ao efeito térmico, uma vez que a perda é pouco significativa entre os seus teores nas massas cruas e nas cozidas.

Alguns estudos indicam muitas modalidades terapêuticas, através da utilização da *Calendula officinalis* (fitoterápico), devido às suas ações clínicas (Prommier *et al.*, 2004; Sartori *et al.*, 2003; Schneider *et al.*, 2015). Este é um fitoterápico dotado de propriedade antisséptica, bactericida, fungistática, virucida, antiulcerativa, antiflogística, antialérgica, restauradora da pele de difícil cicatrização, antiedematosa, calmante e refrescante para peles sensíveis (Sartori *et al.*, 2003).

A característica estrutural comum dos carotenoides é a cadeia polieno, um longo sistema de ligações duplas conjugadas, que formam a “espinha dorsal” da molécula e que influencia as suas propriedades químicas, físicas e bioquímicas. Esta cadeia pode apresentar grupos terminais cíclicos, que apresentam substituintes com oxigénio. O sistema conjugado e rico em eletrões do polieno é o responsável pela reconhecida atividade antioxidante dos carotenoides. E como já foi referido anteriormente os antioxidantes são essenciais para prevenção de doenças, tais como, cancro, diabetes, aterosclerose e envelhecimento precoce (Shikora *et al.*, 2008).

Atendendo à tonalidade da calêndula (laranja) tornou-se importante quantificar alguns carotenoides de forma a caracterizar quimicamente a planta e, averiguar se a sua aplicação no desenvolvimento do novo género alimentício (massa enriquecida com calêndula) teria benefícios para a saúde humana.

Os resultados dos carotenoides quantificados por espectrofotometria encontram-se apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Teores de clorofila a, clorofila b, β -caroteno e licopeno presentes nas amostras estudadas.

Amostras	Carotenoides (mg/ g)			
	Clorofila a	Clorofila b	β -caroteno	Licopeno
FCa	—	—	0,082 \pm 0,001	—
MFC	—	—	—	—
MFCa	0,004 \pm 0,001	0,005 \pm 0,001	0,004 \pm 0,001	—
MCC	0,059 \pm 0,022	0,094 \pm 0,033	—	—
MCCa	0,027 \pm 0,013	0,041 \pm 0,020	0,046 \pm 0,018	0,012 \pm 0,006

O β -caroteno foi o carotenoide mais abundante nas folhas de calêndula, dando-lhe o pigmento responsável pela sua cor alaranjada. Apenas foi quantificado β -caroteno nas massas enriquecidas com calêndula (MFCa e MCCa), uma vez que a fonte principal eram as pétalas desta flor. Curiosamente, e tal como o comportamento dos flavonoides face ao tratamento térmico, constatou-se que a temperatura influencia o aumento de β -

caroteno na MCCa, aumentando neste caso 10 vezes mais que na MFCa, valorizando assim a massa cozida enriquecida com calêndula (MCCa).

Quanto à clorofila a e clorofila b, estas não foram detetadas nas folhas de calêndula nem na massa fresca controlo, tendo sido possível a sua quantificação nas amostras de MFCa, na MCCa e na MCC. Estes valores, embora quantificados como clorofilas podem corresponder a outras xantofilas, mais concretamente à luteína e zeaxantina resultantes do processo de hidroxilação do α -caroteno e do β -caroteno, respetivamente, e que possuem atividade provitamina A (Silva *et al.*, 2010).

O licopeno é um isómero acíclico do β -caroteno, com atividade pró-vitamina A. Devido ao grande número de ligações dienos conjugadas, o licopeno é um dos mais potentes sequestradores de oxigénio singlete entre os carotenoides naturais e funciona como um agente antioxidante forte. Apenas foram encontrados vestígios de licopeno na massa cozida enriquecida com calêndula (0,012 mg/ g). Este valor, para além de ser pouco representativo pode ter sido quantificado como licopeno face à intensidade da massa após cozimento (cujas tonalidade é mais avermelhada). No entanto, os resultados são pouco conclusivos e seria necessário efetuar mais ensaios analíticos, nomeadamente, caracterizar o perfil de carotenoides para ter mais garantias.

Relativamente ao efeito térmico, uma vez mais constatou-se que a temperatura influencia o aumento de carotenoides na massa enriquecida com calêndula, fazendo com que a MCCa em todos os casos estudados (β -caroteno, clorofila a e b) apresente uma maior quantidade de antioxidantes que propriamente a MFCa.

Este estudo evidencia que a massa cozida enriquecida com calêndula (MCCa) é um potencial género alimentício rico em fenólicos totais, flavonoides, antocianinas e carotenoides. A MCCa para além de conter o teor de compostos bioativos mais elevados parece também ser a melhor forma de obter fitoquímicos naturais e de valor acrescentado, sendo muito promissora a sua introdução na dieta alimentar.

5.3. Análise sensorial da nova massa alimentícia

Na área alimentar, a análise sensorial tem vindo a revela-se de grande importância para avaliar a aceitabilidade e a qualidade do produto, sendo parte inerente ao plano de controlo de qualidade de uma indústria.

Foi por meio dos órgãos dos sentidos que se procederam a tais avaliações, e por um painel de pessoas, ditos provadores, que foram submetidos a um inquérito simples mas conciso (ver anexo). Na realização do inquérito do novo produto foram recrutadas aleatoriamente 67 pessoas (Figura 11), onde efectuaram uma análise sensorial a duas massas alimentícias, a massa cozida controlo (MCC) e a massa cozida com calêndula (MCCa).

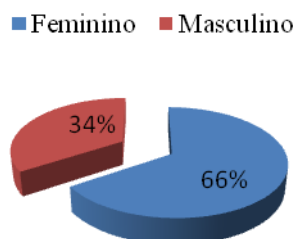


Figura 11: Percentagem de pessoas recrutadas para o inquérito, divididas em géneros.

As idades dos participantes variaram entre os 18 anos (mínimo) e os 74 anos (máximo), com uma média aproximadamente de 33 anos.

Esta análise sensorial esteve associada às principais características organoléticas das massas alimentícias: aparência, aroma e sabor, recorrendo a uma escala hedónica de 9 pontos, sendo 1: extremamente desagradável e 9: extremamente agradável.

Estudo da avaliação da MCC

No que diz respeito à análise da massa cozida controlo (MCC), verificou-se que os inquiridos num modo geral ficaram suscetíveis á massa em questão.

Aparência

Numa pequena análise a cada uma das características organoléticas, relativamente á massa cozida controlo, pode-se constatar que em relação á aparência a maioria dos participantes (n=22) consideraram a massa como tendo uma aparência ligeiramente agradável (32,8%), seguindo-se com 25,4% participantes (n=17) com um opinião

neutra, e 16,4% consideraram esta massa moderadamente agradável (n=11). Menos frequentes foram os inquiridos (n=2) com uma classificação de 3% considerando a massa muito desagradável e extremamente agradável (Figura 12).

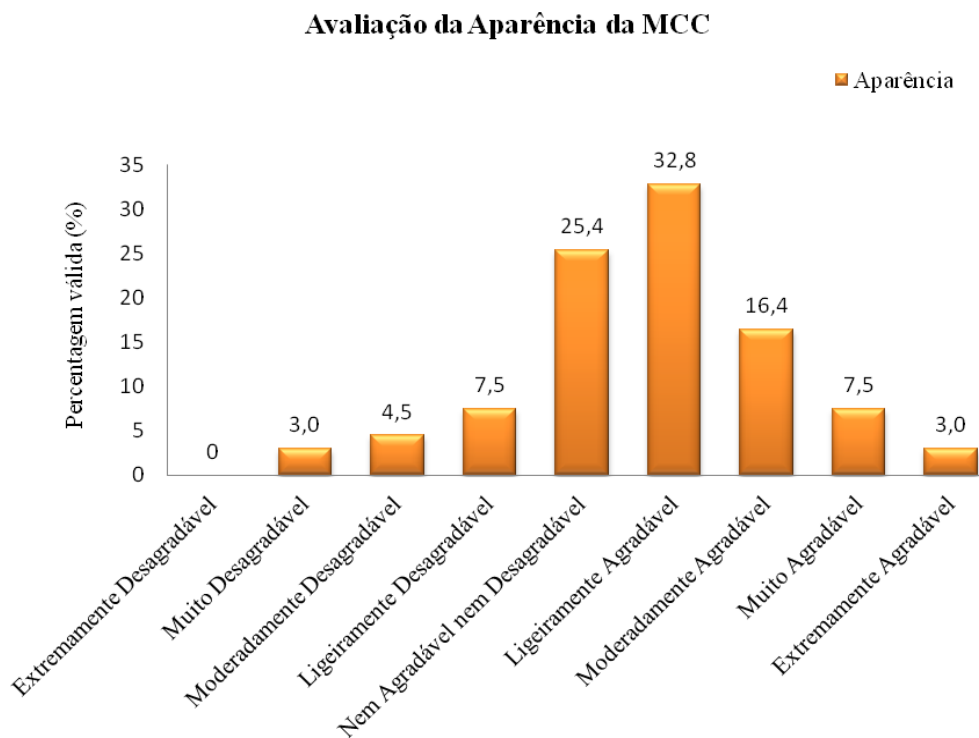


Figura 12: Avaliação dos inquiridos em relação à aparência da MCC.

Aroma

Em termos de aroma, a maioria dos inquiridos revelou uma avaliação muito favorável, uma vez a maioria dos inquiridos (94%; n=63) classificou o aroma da massa cozida controlo acima do valor 6 (escala hedónica de 9 pontos, sendo 1: extremamente desagradável e 9: extremamente agradável).

Sendo 23,9% dos inquiridos (n=16) a considerarem o aroma da MCC ligeiramente agradável e em igual número consideram-na moderadamente agradável. Com 29,9% consideraram o aroma nem agradável nem desagradável (n=30), já com 10,4% (n=7)

consideraram muito agradável e com 6% dos inquiridos (n=4) consideraram ter um aroma extremamente agradável. Só 6% dos inquiridos consideraram o aroma da MCC desagradável (Figura 13).

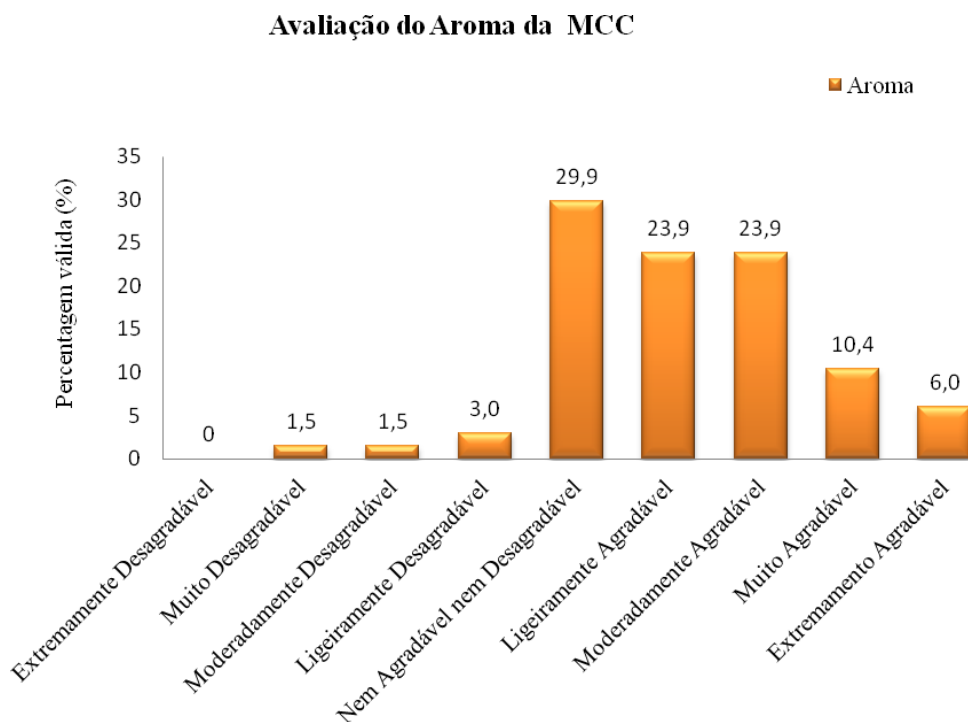


Figura 13: Avaliação dos inquiridos em relação ao aroma da MCC.

Sabor

No que diz respeito ao sabor da MCC, as opiniões dos inquiridos são favoráveis, uma vez que se concentram mais (n=20) na classificação de moderadamente agradável com 28,4%, com um pouco menos 22,4% dos inquiridos (n=15) consideraram a massa ligeiramente agradável e em igual número nem agradável nem desagradável.

Com 4,5% dos inquiridos (n=3) avaliaram o sabor da MCC como extremamente agradável. Apenas 1,5 % de inquiridos (n=1) considerou a massa muito desagradável (Figura 14).

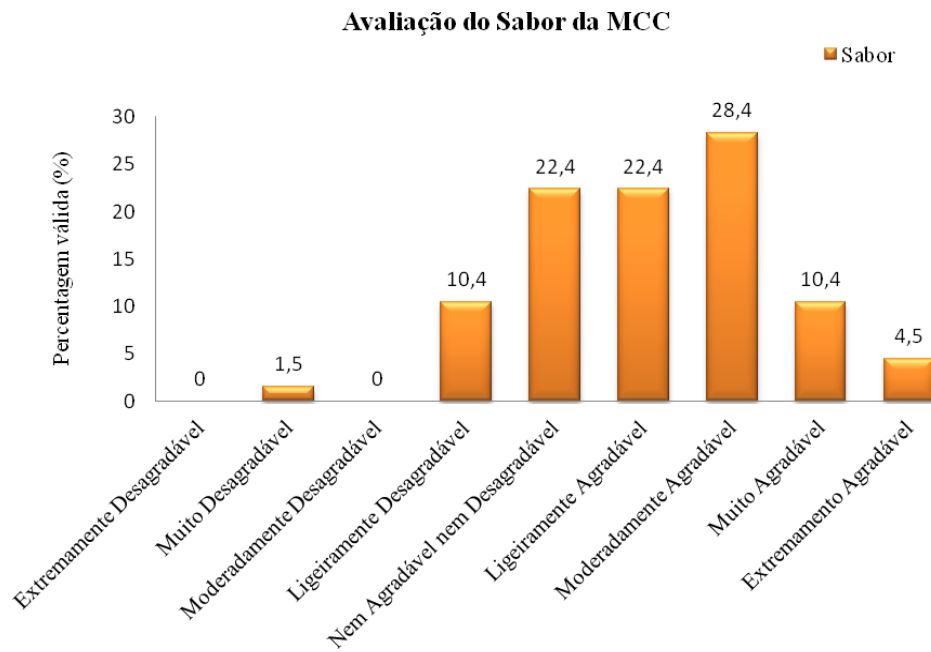


Figura 14: Avaliação dos inquiridos em relação ao sabor da MCC.

Diagrama de caixa da MCC

O diagrama de caixas permitiu observar que a avaliação da MCC foi muito semelhante no que se refere à aparência, ao aroma e ao sabor (Figura 15).

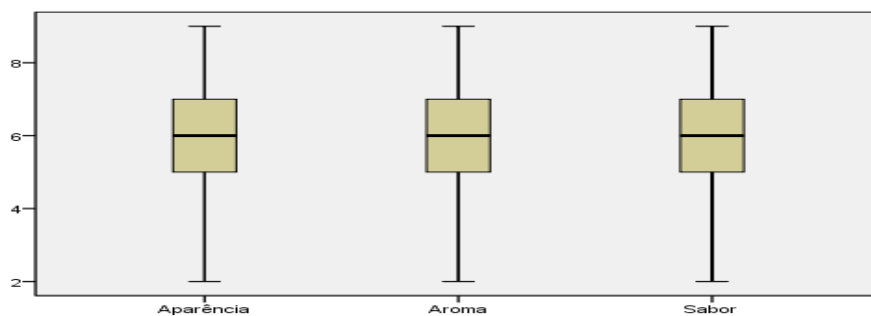


Figura 15: Diagrama de caixa que relaciona a preferência dos consumidores da MCC, pelos 3 parâmetros organoléticos avaliados.

A mediana igual a 6 revelou que 50% dos participantes consideraram a MCC entre ligeiramente a extremamente agradável.

Estudo da avaliação da MCCa

Em relação ao estudo da avaliação da massa cozida com calêndula por parte dos inquiridos, num modo geral ficaram bastante recetivos à massa em questão.

Aparência

Os inquiridos avaliaram a aparência da massa enriquecida com calêndula de forma muito favorável, com 22,4% dos inquiridos (n=15) a considerarem a aparência da massa em questão muito agradável, com um pouco menos 20,9% (n=14) consideraram-na moderadamente agradável, ligeiramente agradável com 19,4% (n=13) e com 17,9% (n=12) classificaram a aparência da MCCa como extremamente agradável. Verificou-se que 11,9% (n=8) dos inquiridos fizeram uma avaliação neutra (nem agradável nem desagradável). Sendo apenas 6% (n=4) e 1,5% (n=1) dos inquiridos que consideraram a aparência da MCCa desagradável (Figura 16).

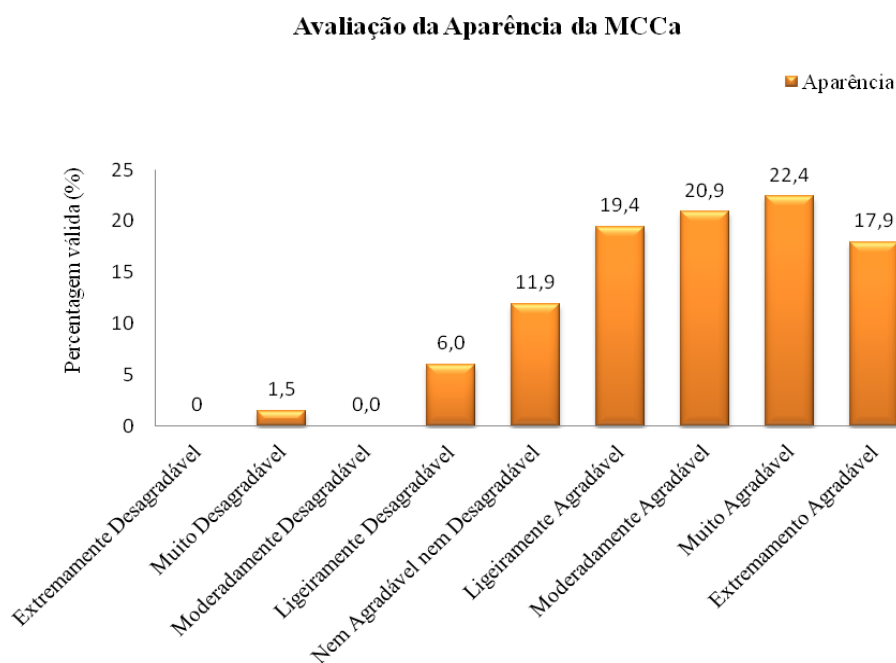


Figura 16: Avaliação dos inquiridos em relação à aparência da MCCa.

Aroma

Em relação ao aroma da massa cozida com calêndula registou-se respostas optimistas por parte dos inquiridos, uma vez que 35,8% dos inquiridos (n=24) a avaliou como muito agradável, com 19% (n=13) dos inquiridos consideraram o aroma da massa em questão como moderadamente agradável, e 11,9% (n=8) consideraram como extremamente agradável. Veio-se a verificar que 16,4% dos inquiridos (n=11) fizeram uma avaliação nem agradável nem desagradável. Sendo apenas 1,5% (n=1) dos inquiridos que consideraram a aparência da MCCa muito desagradável (Figura 17).

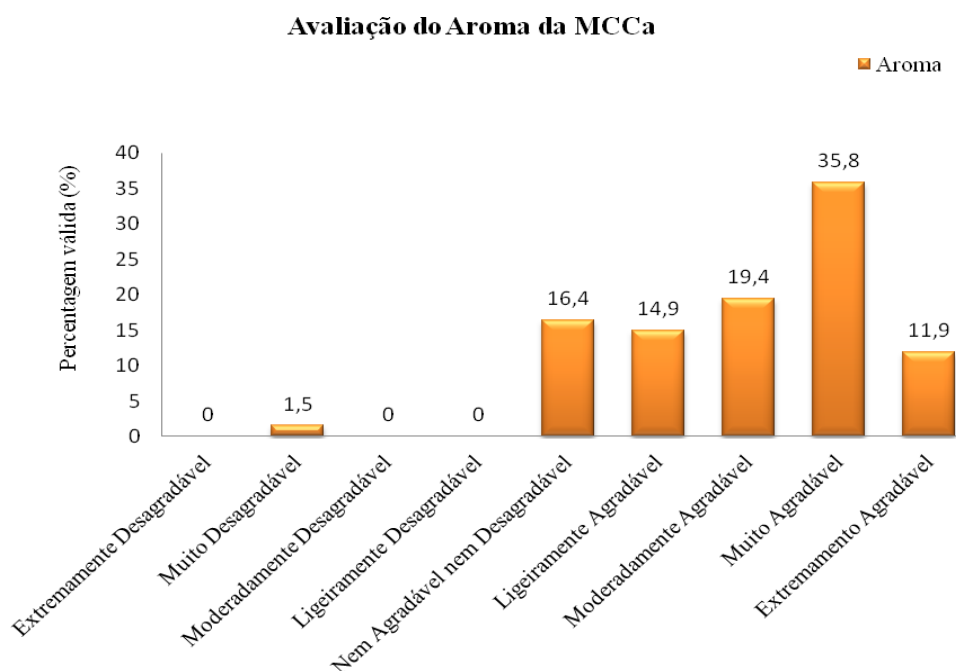


Figura 17: Avaliação dos inquiridos em relação ao aroma da MCCa.

Sabor

No caso do sabor da massa cozida enriquecida com calêndula, registou-se também uma maior prevalência das opiniões favoráveis, onde 85,5% das classificações dos inquiridos (n=57) são favoráveis em relação ao sabor da MCCa, e que 10,4% (n=7) são

neutras, somente 4,5 % (n=3) não são favoráveis, classificando o sabor como moderadamente desagradável (Figura 18).

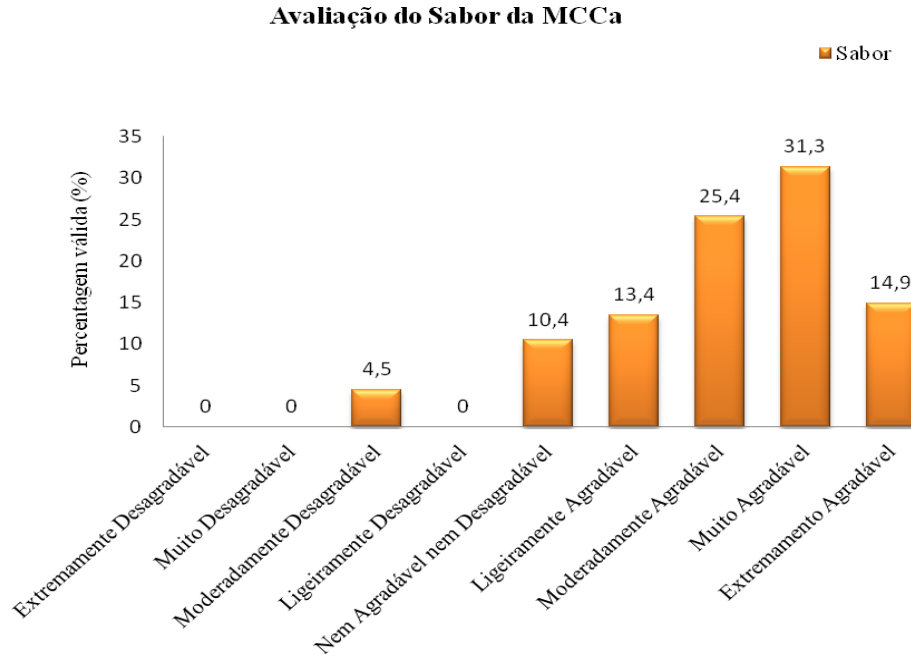


Figura 18: Avaliação dos inquiridos em relação ao sabor da MCCa.

Diagrama de caixa da MCCa

A avaliação da MCCa através do diagrama de caixa pode-se verificar que foi mais díspar no que se refere à aparência, ao aroma e ao sabor (Figura 19).

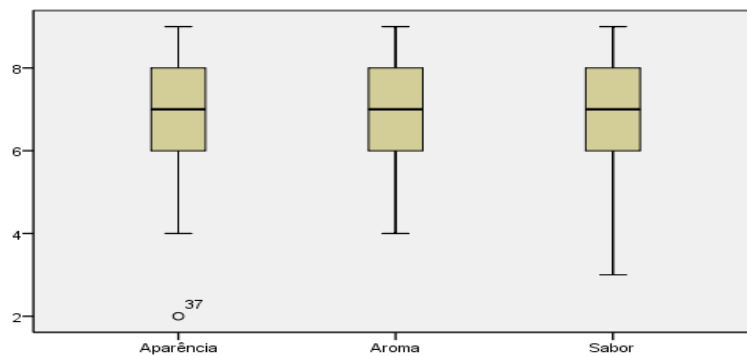


Figura 19: Diagrama de caixa que relaciona a preferência dos consumidores da MCCa, pelos 3 parâmetros organoléticos avaliados.

A avaliação da aparência variou entre 4 (ligeiramente desagradável) e 9 (extremamente agradável) com a observação de um outlier (como muito desagradável). 50% dos participantes consideraram a aparência da MCCa entre moderadamente a extremamente agradável, a mesma avaliação observada em relação ao aroma. Sendo o sabor a componente de avaliação da MCCa que registou uma maior variabilidade de dados, apesar da maioria das avaliações (72%) se concentrar entre moderadamente e extremamente agradável.

Adesão à compra das massas avaliadas

Na realização deste inquérito todos inquiridos foram submetidos não só a avaliarem as massas alimentícias sobre análise sensorial associada às principais características (aparência, aroma e sabor), como também se aderiam á compra das massas avaliadas.

E no que se refere à compra das massas avaliadas, pode-se observar que 64,2% dos inquiridos (n=43) compraria a MCC, enquanto 35,8% (n=24) referiram não o fazer. No caso da MCCa também se registou que a maioria dos inquiridos (n=55) mostrou-se recetiva à compra desta massa com 82,1%, enquanto 17,9% referiram que não o fariam (Figura 20).



Figura 20: Avaliação dos inquiridos em relação à adesão de compra das massas MCC e MCCa.

No sentido de tentar perceber melhor se, as características organoléticas influenciaram os inquiridos na decisão de compra das massas avaliadas, efetuou-se a avaliação à aparência, o aroma e o sabor (Tabela 5).

Tabela 5 – Avaliação das influências organoléticas na decisão de compra por parte dos inquiridos.

Massas analisadas	Análise sensorial	Compra (N=55) Ordem Média	Não Compra (N=12) Ordem Média	Z
MCC	Aparência	41,24	1,02	-4,19**
	Aroma	39,76	23,69	-3,32**
	Sabor	42,26	9,21	-4,75**
MCCa	Aparência	37,19	19,38	-2,92*
	Aroma	38,00	15,67	-3,72**
	Sabor	38,85	11,75	-4,48**

Legenda: MCC – Massa Cozida de Controlo; MCCa – Massa Cozida com Calêndula. * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

Observou-se assim que as três componentes avaliadas tiveram uma influência significativa na decisão de compra, quer na massa cozida controlo (MCC), quer na massa cozida enriquecida com calêndula (MCCa).

Na MCC a aparência ($Z = -4,19$; $p < 0,001$), o aroma ($Z = -3,32$; $p < 0,001$) e o sabor ($Z = -4,75$; $p < 0,001$) revelaram influenciar a decisão de compra dos inquiridos sendo que foram observados valores médios de classificações superiores entre os que referiram comprar a massa.

Em relação MCCa, a aparência ($Z = -2,92$; $p < 0,05$) revelou ser um fator influenciador da opção de compra da massa enriquecida, assim como o aroma ($Z = -3,72$; $p < 0,05$) e o sabor ($Z = -4,48$; $p < 0,001$), com classificações médias superiores entre os inquiridos que referiram comprar a respetiva massa.

Análise de regressão múltipla

Por forma a clarificar se a aparência, o aroma e o sabor predizem a opção de compra da massa cozida enriquecida com calêndula, recorreu-se á análise de um modelo de regressão linear múltipla.

O modelo obtido (Tabela 6) permitiu explicar de forma significativa 42% da variância da opção de compra da massa enriquecida com calendula ($R^2 = 0,393$; $p < 0,001$) ($F(3,63) = 15,26$; $p < 0,001$).

Tabela 6 - Preditor da opção de compra da massa experimental (MCCa).

Análise Sensorial	R ² (R ² Aj)	F (3,63)	β	t
Aparência			-0,12	-1,01
Aroma	0,42 (0,39)	15,264***	-0,05	-0,38
Sabor			-0,54	-4,09

*** $p < 0,001$.

De acordo com os valores de Beta (β) obtidos, pode-se verificar que nem a aparência ($t = -1$; $p = 0,312$), nem o aroma ($t = -0,382$; $p = 0,704$) são preditores significativos da opção de compra. Observou-se que o sabor é a única componente que influencia de forma significativa a opção de compra dos inquiridos ($t = -4,09$, $p < 0,001$), com 54% ($\beta = -0,54$).

O Histograma e o plot que representam graficamente o resultado do modelo de regressão podem ser visualizados na Figura 21, respetivamente.

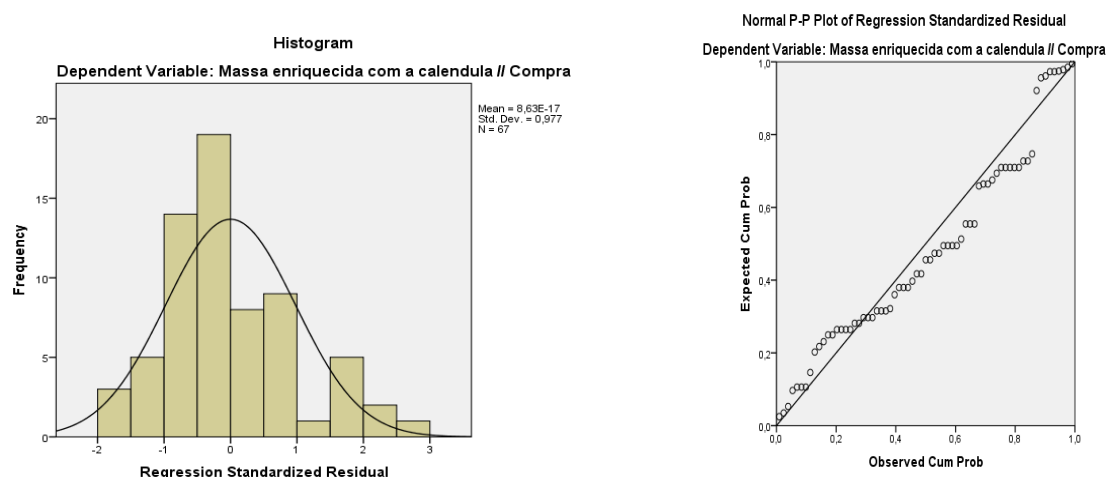


Figura 21 – Histograma e Plot da massa cozida enriquecida com calêndula.

CAPÍTULO VI. CONCLUSÃO

Cada vez mais, existe uma maior preocupação com a saúde por parte do consumidor, tendo os alimentos funcionais um papel importante para a diminuição de certas doenças. Face a estes problemas de saúde, este estudo permitiu concluir que é possível obter medidas de combate a certos tipos de doenças através da incorporação de plantas na dieta alimentar, como neste caso a incorporação da *Calendula officinalis* L. numa massa alimentícia.

A relação entre a concentração de compostos com atividade antioxidante em alimentos e a capacidade antioxidante de cada um dos compostos presentes num determinado alimento ainda não está completamente esclarecida. No entanto, é um facto assumido que a ingestão continuada de alimentos ricos em carotenoides e compostos fenólicos, de uma maneira geral, está associada à prevenção de diversos tipos de doenças degenerativas. O estudo da presença e concentração desses compostos nos alimentos de origem vegetal deverá ser ampliado, de modo a permitir uma melhor avaliação de seus efeitos, possibilitando uma compreensão mais ampla para uma recomendação de uma dieta mais equilibrada.

Todos estes dados são importantes atendendo ao facto de poderem fornecer um estilo de vida saudável ao consumidor. Assim uma dieta adequada que envolva o consumo de antioxidantes e fitoquímicos pode minimizar os riscos de certas doenças.

No âmbito deste trabalho empírico de suporte a esta dissertação, foi efetuado um inquérito de análise quantitativa, a 67 pessoas aleatoriamente, onde os inquiridos revelaram a sua opinião sobre o subproduto e se o comprariam. Após a análise de resultados foi possível concluir que os inquiridos demonstraram estar recetivos ao novo produto, chegando até aceitar a sua compra.

Apesar de a larga maioria dos inquiridos aceitar este produto alimentar, foi possível verificar que o sabor é o principal fator que os encaminhará a uma futura decisão de compra (54%).

Este estudo pretendeu acima de tudo explorar uma nova área no setor alimentar e assim criar um novo género alimentar, com propriedades químicas e benefícios reconhecidos.

Para futuras investigações sugere-se a análise da atividade antimicrobiana na *Calendula officinalis* L. de modo a clarificar o contributo desta na saúde humana e potenciar o seu uso como aditivo natural. Considerando que Portugal é rico em plantas medicinais seria de grande relevância alargar este trabalho e tentar extrair e quantificar outras matrizes.

Não obstante, tratou-se de um processo muito enriquecedor quer a nível pessoal como académico.

CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFIA

Afoakwa EO. (2008). Cocoa and chocolate consumption – Are there aphrodisiac and other benefits for human health? *South African Journal of Clinical Nutrition* . 21(3): 107-113.

Ahluwalia P, Kaur A, Dhillon GK. (2014). Effect of different drying methods on chemical and functional properties of marigold petals. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*. 3(4): 53-59.

Akihisa T, Yasukawa K, Oinuma H, Kasahara Y, Yamanouchi S, Takido M, Kumaki K, Tamura T. (1996). Triterpene alcohols from the flowers of compositae and their anti-inflammatory effects. *Phytochemistry*. 43 (6): 1255-1260.

Alonso JR. (1998). Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas. Buenos Aires: *Isis Ediciones*. 327-330.

Anjo DLC. (2004). Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *Jornal Vascular Brasileiro*. 3(2): 145-154.

AOAC International (2005). *Official Methods of Analysis*. Maryland, USA: AOAC International.

APG III. (2009). Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APGIII. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 161: 105-121.

Aquino JS, Silva JA, Caldas MCS, Mascarenhas RJ. (2008). Avaliação centesimal e sensorial do macarrão massa fresca tipo espaguete elaborado com ovo desidratado de avestruz. *Ceres*. 55(3): 173-178.

Azevedo SKS, SILVA IM. (2006). Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro. *Acta Botanica Brasilia*. 20(1): 185-194.

Babae N, Moslemi D, Khalilpour M, Vejdani F, Moghadamnia Y, Bijani A, Baradaran M, Kazemi MT, Khalilpour A, Pouramir M, Moghadamnia AA. (2013). Antioxidant capacity of *calendula officinalis* flowers extract and prevention of radiation induced oropharyngeal mucositis in patients with head and neck cancers: a randomized controlled clinical study. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 21: 18-22.

Baciu AD, Mihalte L, Sestras AF, Sestras RE. (2010). Variability of decorative traits, response to the *Aphis fabae* attack and RAPD diversity in different genotypes of *Calendula*. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 38: 265 -270.

Bako E, Deli J, Toth G. (2002) HPLC study on the carotenoids composition of *Calendula* products. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*. 53: 241-250.

Basch E, Bent S, Foppa I, Haskmi S, Kroll D, Mele M, Szapary P, Ulbricht C, Vora M, Yong S. (2006). Natural Standard Research Collaboration. Marigold (*Calendula officinalis* L.): an evidence-based systematic review by the Natural Standard Research Collaboration. *Journal Herbal Pharmacotherapy*. 6: 135-159.

Bast A, Chandler R, Choy P, Delmulle L, Gruenwald J, Halkes S, Keller K, Koeman J, Peters P, Przyrembel H, Ree E, Renwick A, Vermeer I. (2002) —Botanical health products, positioning and requirements for effective and safe use. *Environmental Toxicology and Pharmacology*. 12: 195-211.

Bertolini AZ, Vieira MC, Heredia Z, Néstor A. (2001). Crescimento de *Calendula officinalis* L. proveniente de três tipos de diásporos. In: jornada paulista de plantas medicinais: natureza, ciência e comunidade. *Anais Botucatu*: UNESP/UFB. 61.

Bilia AR. (2002). Stability of the constituents of calendula, milk-thistle and passionflower tinctures by LC-DAD and LC-MS. *Journal Pharmaceutical Biomedical Analysis*. 30: 613-624.

British Pharmacopeia (1953). London: General Medical Council. 573-574.

Brum AAS, Ferraz de Arruda L, Regitano- d´Arce MAB. (2009). Métodos de extração e qualidade da fração lipídica de matérias-primas de origem vegetal e animal. *Química Nova*. 32(4): 849-854.

- Bucciarelli A, Skliar MI. (2007). Medicinal plants from Argentina with gastro protective activity. *ARS Pharmaceutica*. 48 (4): 361-369.
- Butnariu M, Coradini CZ. (2012). Evaluation of biologically active compounds from *Calendula officinalis* flowers using spectrophotometry. *Chemistry Central Journal*. 6: 35-42.
- Capecka E, Mareczek A, Leja M. (2005). Antioxidant activity of fresh and dry herbs of some Lamiaceae species. *Food Chemistry*. 93: 223-226.
- Capez A, Arrigoni E, Amado R, Neucom H. (1986). Influence of different types of thermal treatment on the chemical composition and physical properties of wheat bran. *Journal of Cereal Science*. 4: 233-239.
- Centeno LMM. (2004). Plantas medicinales españolas *Calendula officinalis* L. (Asteraceae). *Medicina Naturista*. 5: 257-261.
- Chakraborty GS, Arora R, Majee C. (2011). Antidiabetic and antihyperlipidaemic effect of hydroalcoholic extract of *Calendula officinalis*. *International Research Journal Pharmacy*. 2(1): 61-65.
- Chakraborty GS. (2008). Antimicrobial activity of the leaf extracts of *Calendula officinalis* (Linn.). *Journal Herbal Medicine Toxicology*. 2(2): 65-66.
- Cordova CA, Siqueira IR, Netto CA, Yunes RA, Volpato AM, Cechinel FV. (2002). Protective properties of butanolic extract of the *Calendula officinalis* L. (marigold) against lipid peroxidation of rat liver microsomes and action as free radical scavenger. *Redox Report*. 7(2): 95-102.
- Correa JC, Ming LC, Scheffer MC, (1994). Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2ª ed. *Jaboticabal: FUNEP*.
- Costa R. (2009). Avaliação do Potencial Antioxidante da Folha de *Cydonia oblonga* Miller. Monografia. Porto, Universidade Fernando Pessoa.
- Costa ASG, Alves RC, Vinha AF, Barreira SVP, Nunes MA, Cunha LM, Oliveira MBPP. (2014). Optimization of antioxidants extraction from coffee silverskin, a

roasting by-product, having in view a sustainable process. *Industrial Crops and Products*. 53: 350-357.

Cromack HTH, Smith JM. (1996). *Calendula officinalis*: production potential and crop agronomy in southern England. *Journal Industrial Crops and Products*. 7: 223-229.

Cronquist A. (1998). The evolution and classification of flowering plants. 2ª ed. New York, *Botanical Garden Published*.

Crozier A, Deo Rio D, Clifford MN. (2010). Bioavailability of dietary flavonoids and phenolic compounds. *Mol. Aspect Med*. 31: 446-467.

Cummings JH, Edmond LM, Magee EA. (2004). Dietary carbohydrates and health: do we still need the fibre concept?. *Clinical Nutrition Supplements*. 1: 5-17.

Cunha A, Campos MG. (2010). Cumarinas e Furanocumarinas. In Farmacognosia e Fitoquímica, 3ª Edição. Edição A. Proença da Cunha. *Fundação Calouste Gulbenkian*. 225-235.

Cunha AP, Ribeiro JA, Roque OR. (2007). Plantas aromáticas em Portugal. Caracterização e utilizações. Lisboa: *Fundação Calouste Gulbenkian*.

Cwikla C, Schmidt K, Matthias A, Bone KM, Lehmann R, Tiralongo E. (2010). Investigations into the antibacterial activities of phytotherapeutics against *Helicobacter pylori* and *Campylobacter jejuni*. *Phytotherapy Research*. 24(5): 649-656.

Damodaran S, Parkin K, Fennema OR. (2008). Fennema's food chemistry. 4ª ed. *Boca Raton*: CRC Press. 1144.

Danielski L, Campos LMAS, Bresciani LFV, Hense H, Yunes RA, Ferreira SRS. (2007). Marigold (*Calendula officinalis* L.) oleoresin: Solubility in SC-CO₂ and composition profile. *Chemical Engineering Progress*. 46: 99 -106.

Delfino RA, Canniatti-Brazaca SG. (2010). Interação de polifenóis e proteínas e o efeito na digestibilidade protéica de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Pérola. *Ciência Tecnologia Alimentar*. 30(2): 308-312.

Demicheli M, Bontoux L. (1996). Survey on current on the valorizacio of by products from the olive oil industry. EuropeanComission: institute for Prospective technological Studies.

Directiva 2004/24/EC do Parlamento Europeu e do Concelho de 31 de Março de 2004, que altera, em relação aos medicamentos tradicionais à base de plantas, a Directiva 2001/83/EC que estabelece um código comunitário relativo aos medicamentos para uso humano. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 2004.

Directiva Europeia 2001/83/EC do Parlamento Europeu e do Concelho de 6 de Novembro de 2001, estabelece um código comunitário relativo aos medicamentos para uso humano. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 2001.

Dobraszczyk BJ, Morgenstern MP. (2003). Rheology and breadmaking process. *Journal of Cereal Science*. 38(3): 229-245.

Duarte GS, Farah A. (2011). Effect of simultaneous consumption of milk and coffee on chlorogenic acid's bioavailability in Humans. *Journal Agricultural Food Chemistry*. 59: 7925-7931.

Duke JA. (1992). Handbook of Phytochemical Constituents of GRAS Herbs and Other Economic Plants. *CRC Press*: Tokyo. 117-118.

Dulf FV, Pamfil D, Baciú AD, Pinteá A. (2013). Fatty acid composition of lipids in pot marigold (*Calendula officinalis* L.) seed genotypes. *Chemistry Central Journal*. 7: 8-19.

Dunphy D, Griffiths A, Benn S. (2003). Organizational Change for Corporate Sustainability: A Guide for Leaders and Change Agents of the Future (Understanding Organizational Change), *New York*: Routledge.

Efstratiou E, Hussain AI, Nigam PS, Moore JE, Ayub MA, Rao JR. (2012). Antimicrobial activity of *Calendula officinalis* petal extracts against fungi, as well as Gram-negative and Gram-positive clinical pathogens. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 18(3): 173.

Elias R, De Meo M, Vidal-Ollivier R, Laget M, Balansard G, Dumenil G. (1990). Antimutagenic activity of some saponins isolated from *Calendula officinalis* L., *C. arvensis* L., and *Hedera helix* L. *Mutagenesis*. 5(4): 327-331.

Elleuch M, Bedigian D, Roiseux O, Besbes S, Blecker C, Attia H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich byproducts of food processing: characterisation, technological functionality and commercial applications: a review. *Food Chemistry*. 124: 411-421.

Ercetin T, Senol FS, Erdogan Orhan I, Toker G. (2012). Comparative assessment of antioxidant and cholinesterase inhibitory properties of the marigold extracts from *Calendula arvensis* L. and *Calendula officinalis* L. *Industrial Crop Products*. 36(1): 203-208.

European Food Information Council. *A rotulagem dos alimentos e as alegações nutricionais e de saúde* [Em linha]. Disponível em <http://www.eufic.org/article/pt/artid/rotulagem-dos-alimentos-alegacoes-nutricionaisaude/> [Consultado em 30/05/2015].

Fang YZ, Yang S, Wu G. (2002). Free radicals, antioxidants, and nutrition. *Nutrition*. 18: 872-879.

FAO. (1998). Carbohydrates in human nutrition. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, Agriculture and Consumer Protection Department. <http://www.fao.org/docrep/W8079E/w8079e00.htm#Contents>

Ferreira ICFR, Abreu RMV. (2007). Stress Oxidativo, Antioxidantes e Fitoquímicos. *Bioanálise*. 2: 32-39.

Fit IN, Rapuntean G, Rapuntean S, Chirila F, Nadas GC. (2009). Antibacterial effect of essential vegetal extracts on *Staphylococcus aureus* compared to antibiotics. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 37(2): 117-123.

Fonseca YM, Catini CD, Vicentini FTMC, Nomizo A, Gerlach RF, Fonseca MJV. (2010). Protective effect of *Calendula officinalis* extract against UVB-induced oxidative stress in skin: Evaluation of reduced glutathione levels and matrix metalloproteinase secretion. *Journal of Ethnopharmacology*. 127: 596-601.

- Fridovich I. (1999). Fundamental aspects of reactive oxygen species, or what's the matter with oxygen? *Annals New York Academy Sciences*. 893: 13-18.
- Fritsche K. (1999). Isolation and characterization of a calendic acid producing (8, 11) linoleoyl desaturase. *FEBS Letters, Ludwigshafen*. 462: 249-253.
- Fronza M, Heinzmann B, Hamburger M, Laufer S, Merfort I. (2009). Determination of the wound healing effect of *Calendula* extracts using the scratch assay with 3T3 fibroblasts. *Journal Ethnopharmacology*. 126(3): 463-467.
- Galanakis CM, Tornberg E, Gekas V. (2010). Recovery and preservation phenols from olive waste in ethanolic extracts. *Journal Chemical Technology Biotechnology*. 85: 1148-1155.
- Gazim ZC, Rezende CM, Fraga SR, Svidzinski TIE, Cortez DAG. (2008). Antifungal activity of the essential oil from *Calendula officinalis* L. (Asteraceae) growing in Brazil. *Brazilian Journal Microbiology*. 39(1): 61-63.
- Ghica ME, Brett AMO. (2005). Electrochemical oxidation of rutin. *Electroanalysis*. 17: 313-318.
- Gianibelli MC, Larroque OR, Macritchie F, Wrigley CW. (2001). Biochemical, genetic, and molecular characterization of wheat glutenin and its component subunits. *Cereal Chemistry*. 78(6): 635-646.
- Gil BÁ, Castillo RM, Roque CG, Fernández D. (2000). Extracto acuoso de *Calendula officinalis*. Estudio preliminar de sus propiedades. *Revista Cubana Plantas Medicas*. 5(1): 30-31.
- Gilbert DL. (2000). Fifty years of radical ideas. *Annals New York Academy Sciences*. 899: 1-14.
- Gong Y, Liu X, He WH, Xu HG, Yuan F, Gao YX. (2012). Investigation into the antioxidant activity and chemical composition of alcoholic extracts from defatted marigold (*Tagetes erecta* L.) residue. *Fitoterapia*. 83: 481-489.
- Gowen AA. (2012). Water and food quality. *Contemporary Materials*. 3: 31-37.

Guillon F, Champ M. (2000). Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. *Food Research International*. 33: 233-245.

Guiné R, Henriques F. (2011). O Papel dos Ácidos Gordos na Nutrição Humana e Desenvolvimentos Sobre o Modo Como Influenciam a Saúde. *Millenium*. 40: 7-21.

Hall CA, Cuppett SL. (1997) Structure-activities of natural antioxidants. In: Aruoma OI, Cuppett SL, editors. Antioxidant Methodology In Vivo and In Vitro Concepts. *AOCS Press*. 2-29.

Hasler CM, Brown AC. (2009). Position of the American Dietetic Association: functional foods. *Journal American Diet Association*. 109: 735-746.

Hasler C. (2002). Functional foods: benefits, concerns and challenges - A position paper from the American Council on science and health. *American Society Nutritional Sciences*. 132: 3772-3781.

Hamburger M. (2003). Preparative purification of the major anti-inflammatory triterpenoid esters from Marigold (*Calendula officinalis*). *Fitoterapia*. 74: 328-338.

Hamid AA, Aiyelaagbe OO, Usman LA, Ameen OM, Lawal A. (2010). Antioxidantes: Its medicinal and Pharmacological applications. *African Journal Pure Applied Chemistry*. 4(8): 142-151.

Hamzawy MA, El-Denshary ESM, Hassan NS, Mannaa FA, Abdel-Wahhab MA, (2013). Supplementation of *Calendula officinalis* Counteracts the Oxidative Stress and Liver Damage Resulted from Aflatoxin. *ISRN Nutrition*. 1: 1-9.

International Food Information Council (2015). Functional Foods. [Em linha]. Disponível em <http://www.foodinsight.org>. [Consultado 20/05/2015].

Jimenez-Medina E, Llamas M, Paco L, Algarra I, Garcialorca AM., Garrido-Torres-Puchol Puchol F. (2004). A new immune modulatory acting on lymphocyte cell proliferation. *Genes and Immunity, Supplement*. 70: 1-10.

- Kaisoon O, Siriamornpun S, Weerapreeyakul N, Meeso N. (2001). Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers from Thailand. *Journal Functional Foods*. 3: 88-99.
- Kanter M. (1998). Free radicals, exercise and antioxidant supplementation. *Proceedings Nutrition Society*. 57: 9-13.
- Kay CD. (2010). The future of flavonoid research. *British Journal of Nutrition*. 104: S91-S95.
- Khalid AK, Teixeira da Silva JA. (2012). Biology of *Calendula officinalis* Linn. Focus on Pharmacology, Biological Activities and Agronomic Pratics. *Global Scientia Books*.
- Khalid AK, Teixeira da Silva JA. (2010). Yield, essential oil and pigment content of *Calendula officinalis* L. flower heads cultivated under salt stress conditions. *Scientia Horticulturae*. 126: 297-305.
- Khare CP. (2007). Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary. New York, USA: *Springer Science Business Media*.
- Khoo HE, Prasad KN, Kong KW, Jiang Y, Ismail A. (2011). Carotenoids and their isomers: color pigments in fruits and vegetables. *Molecules*. 16: 1710-1738.
- Kiage-Mokua BN, Roos N, Schrezenmeir J. (2012). Lapacho tea (*Tabebuia impetiginosa*) extract inhibits pancreatic lipase and delays postprandial triglyceride increase in rats. *Phytotherapy Research*. 26(12): 1878-1883.
- Kishimoto S, Ohmiya A. (2009). Studies in carotenoids in the petals of composite plants. *Journal Japanese Society Horticultural Science*. 78(3): 263-272.
- Kishimoto S, Maoka T, Sumitomo K, Ohmiya A. (2005). Analysis of carotenoid composition in petals of calendula (*Calenula officinalis* L.). *Bioscience, Biotechnology Biochemistry*. 69(11): 2122-2128.
- Kuppusamy P, Yuso MM, Maniam GP, Ichwan SJA, Soundharrajan I, Govindan N. 2014. Nutraceuticals as potential therapeutic agents for colon cancer: a review. *Acta Pharmaceutica Sinica B*. 4(3): 173-181.

- Kurz C, Carle R, Schieber A. (2008). HPLC-DADMSn characterisation of carotenoids from apricots and pumpkins for the evaluation of fruit product authenticity. *Food Chemistry*. 110: 522-530.
- Latif R. (2003). Chocolate/cocoa and human health: a review. *Journal Medicine*. 71(2): 63-68.
- Leśniewicz A, Jaworska K, Zyrnicki W. (2006) -Macro- and micro-nutrients and their bioavailability in polish herbal medicaments. *Food Chemistry*. 99: 670-679.
- Lianda R. (2009). Perfil de Substâncias Fenólicas de Méis Brasileiros Por cromatografia Líquida de Alta Eficiência e Avaliação do Potencial Antioxidante. *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro.
- Liu RH. (2003). Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *American Journal Clinical Nutrition* 78: S517-S520.
- Lorenzi H, Matos FJA. (2008). Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. 2ª ed. São Paulo: *Instituto Plantarum*. 544.
- Luz LA, Ferradá CR, Govín ES. (2001). Instructivo Técnico de *Calendula officinalis*. *Revista Cubana Plantas Medicas*. 1: 23-27.
- Madrid Ahumada MA, Mahecha Donato LC, Oviedo Peñaloza VA, Chaves Clavijo M, Roa Molina NS, García Robayo DA, (2010) Effect of *Calendula officinalis* on the proliferation of human gingival fibroblast. *Universidade Odontologia*. 29 (63): 107-112.
- Madrona GS, Almeida AM. (2008). Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. *Revista Tecnológica*. 17: 61-72.
- Madsen C. (2007). Functional foods in Europe. International developments in science and health claims. *Annals Nutrition Metabolism*. 51: 298-299.
- Magalhães LM, Segundo MA, Reis S, Lima JLFC. (2008). Methodological aspects about in vitro evaluation of antioxidant properties. *Analytica Chimica Acta*. 613(1): 1-19.

- Malkki Y. (2004). Trends in dietary fibre research and development. *Acta Alimentaria*. 33: 39-62.
- Maluf MLF, Weirich CE, Dallagnol JM, Simões MR, Feiden A, Boscolo WR. (2010). Elaboração de massa fresca de macarrão enriquecida com pescado defumado. *Revista Instituto Adolfo Lutz*. 69(1): 84-90.
- Mark-Herbert C. (2004). Innovation of a new product category: functional foods. *Technovation*. 24: 713-719.
- Martins FS, Cardoso da Conceição E, Bandeira ES, Junior SJOC, Costa RMR. (2014). The effects of extraction method on recovery rutin from *Calendula officinalis* L. (Asteraceae). *Pharmacognosy Magazine*. 10(3): S569-S573.
- Matic IZ, Juranic Z, Savikin K, Zdunic G, Nadvinski N, Godevac D. (2013). Chamomile and marigold tea: chemical characterization and evaluation of anticancer activity. *Phytotherapy Research*. 27(6): 852-858.
- Matysik G, Wojciak-Kosior M, Paduch R. (2005). The influence of *Calendula officinalis* flos extracts on cell cultures, and the chromatographic analysis of extracts. *Journal Pharmaceutical Biomedicine Analysis*. 38(2): 285-892.
- Mazaro SM, Fogolari H, Wagner JA, Citadin I, Santos I. (2013). Potential of *Calendula officinalis* L. extracts in inducing phytoalexin synthesis and fungistatic effect on *Botrytis cinerea* in vitro. *Revista Brasileira Plantas Medicinai*s. 15(2): 208-216.
- Menrad K. (2003). Market and marketing of functional food in Europe. *Journal Food Engineering*. 56:18 -188.
- Mehrabani D, Ziaei M, Hosseini SV, Ghahramani L, Banzadeh AM, Ashraf MJ. (2011). The effect of *Calendula officinalis* in therapy of acetic acid induced ulcerative colitis in dog as an animal model. *Iran Red Crescent Medicinal Journal* 13(12): 884-890.
- Miller DM, Buettner GR, Aust SD. (1990). Transition metals as catalysts of “autoxidation” reactions. *Free Radical Biology Medicine*. 8: 95-108.

- Montanari JRI. (2000). Aspectos do cultivo comercial de calêndula. *Revista Agroecológica Hoje*. 2: 24-25.
- Moraes F, Colla L. (2006). Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia*. 3: 109-122.
- Muley BP. (2009). Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Calendula officinalis* Linn. (Asteraceae): a review. *Tropical Journal Pharmaceutical Research*. 5(8): 455- 465.
- Muley BP, Khadabadi SS, Banarase NB. (2009). Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Calendula officinalis* Linn. (Asteraceae): A review. *Tropical Journal Pharmaceutical Research*. 8(5): 455- 465.
- Muñoz F. (1987). Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. *Madrid: Editorial MunidPrensa*. 365.
- Mustafa A, Turner C. (2011). Pressurized liquid extraction as green approach in food and herbal plants extraction: A review. *Analytica Chimica Acta*. 703: 8-18.
- Nand P, Drabu S, Gupta RK. (2012). In vitro antibacterial and antioxidant potential of medicinal plants used in the treatment of acne. *International Journal Pharmacy Pharmaceutical Sciences*. 4(1): 185-190.
- Nardi U, Cagliardi L, Prampolini FF. (1991). La Calendula. *Erboristeria Domani*. 3: 62-67.
- Neukirch H, D' Ambrosio M, Dalla Via J, Guerriero A. (2004). Simultaneous quantitative determination of eight triterpenoid monoesters from flowers of 10 varieties of *Calendula officinalis* L. and characterisation of a new triterpenoid monoester. *Phytochemical Analysis*. 15: 30-35.
- Nitz AC, Ely JB, D'Acampora AJ, Tames DR, Corrêa BP. (2006). Estudo morfométrico no processo de cicatrização de feridas cutâneas em ratos, usando: *Coronopus didymus* e *Calendula officinalis*. *ACM Arquivos Catarine Medicine*. 35(4): 74-79.

Norum KR. (2005). World Health Organization's Global Strategy on diet, physical activity and health: the process behind the scenes. *Scandinavian Journal Nutrition*. 49 (2): 83-88.

Oliveira H, Cardoso P. (2010). Atitudes e hábitos de consumo de alimentos funcionais - um estudo exploratório. *Cadernos de Estudos Mediáticos*. 7: 83-94.

Ozkol H, Tuluce Y, Koyuncu I. (2012). Subacute effect of cigarette smoke exposure in rats: Protection by pot marigold (*Calendula officinalis* L.) extract. *Toxicology Industrial Health*. 28(1): 3-9.

Page LCV. (1998). Detoxification: All You Need to Know to Recharge, Renew and Rejuvenate Your Body, Mind and Spirit; California, United States of America: *Healthy Healing Publications*. 191.

Pandey N, Meena RP, Rai SK, Pandey-Rai S. (2011). Medicinal plants derived nutraceuticals: a re-emerging health aid. *International Journal Pharma Bio Science*. 2(4): 419-441.

Pratibha N, Sushma D, Gupta Rajinder K. (2012). Screening for antioxidant and antibacterial potential of common medicinal plants in the treatment of acne. *International Journal Drug Development Research*. 4(1): 65-71.

Preethi KC, Siveen KS, Kuttan R, Kuttan G. (2010). Inhibition of metastasis of B16F-10 melanoma cells in C57BL/6 mice by an extract of *Calendula officinalis* L. flowers. *Asian Pacific Journal Cancer Prevention*. 11(6): 1773-1779.

Preethi KC, Kuttan G, Kuttan R. (2009). Anti-inflammatory activity of flower extract of *Calendula officinalis* Linn. and its possible mechanism of action. *Indian Journal Experimental Biology*. 47(2): 113-120.

Preethi KC, Kuttan G, Kuttan R. (2006). Antioxidant potential of an extract of *Calendula officinalis* flowers *in vitro* and *in vivo*. *Pharmaceutical Biology* 44 (9): 691-697.

Prior RL, Wu X, Schaich K. (2005). Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal Agricultural Food Chemistry*. 53: 4290-4302.

Prommier P, Gomez F, Sunyach MP, D'Hombres A, Carrie C, Montbarbon X., (2004). Phase III randomized trial of *Calendula officinalis* compared with Trolamine for the prevention of acute dermatitis during irradiation for breast cancer. *Journal Clinical Oncology*. 22(8): 1447-1453.

Qiu X, Reed DW, Hong H, MacKenzie SL, Covello PS. (2001). Identification and analysis of a gene from *Calendula officinalis* encoding a fatty acid conjugase. *Plant Physiology*. 125(2): 847-855.

Ramarathnam N, Osawa T, Ochi H, Kawakishi S. (1995). The contribution of plant food antioxidants to human health. *Trends Food ScienceTechnology*. 6: 75-82.

Ray D, Mukherjee S, Falchi M, Bertelli A, Braga PC, Das DK. (2010) Amelioration of myocardial ischemic reperfusion injury with *Calendula officinalis*. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. 11(8): 849-854.

Re TA, Mooney D, Antignac E, Dufour E, Bark I, Srinivasan V, Nohynek G. (2009). Application of the threshold of toxicological concern approach for the safety evaluation of calendula flower (*Calendula officinalis*) petals and extracts used in cosmetic and personal care products. *Food Chemical Toxicology*. 47: 1246-1254.

Reed DW, Savile C, Qiu X, Buist PH, Covello PS. (2002). Mechanism of 1,4 dehydrogenation catalyzed by a fatty acid (1,4)-desaturase of *Calendula officinalis*. *European Journal Biochemistry*. 269(20): 5024-5029.

Rehecho S, Uriarte-Pueyo I, Calvo J, Vivas LA, Calvo MI. (2011). Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Nor-Yauyos, a part of the Landscape Reserve Nor-Yauyos-Cochas, Peru. *Journal Ethnopharmacology*. 133: 75-78.

Regulamento (CE) nº258/97 do Parlamento europeu e do conselho de 27 de Janeiro de 1997 relativo a novos alimentos e ingredientes alimentares. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 1997.

Regulamento (CE) nº1924/2006 do Parlamento europeu e do conselho de 20 de Dezembro de 2006 relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos. *Jornal Oficial da União Europeia*, 2006.

Reuter S, Gupta SC, Chaturvedi MM, Aggarwal BB. (2010). Oxidative stress, inflammation, and cancer. How are they linked? *Free Radical Biology Medicine*. 49: 1603-1616.

Roberfroid MB. (2002). Global view on functional foods: European perspectives. *British Journal Nutrition*. 88: S133-S138.

Ross S. (2000). Functional foods: the Food and Drug Administration perspective. *American Journal Clinical Nutrition*. 71: 1735S-1738S.

Rossi AV, Shimamoto GG. (2010). Anthocyanins and dry ice to visualize acid/base equilibrium in a contextualized approach. *Educació Química EduQ*. 7: 31-36.

Rusu MA, Tamas M, Puica C, Roman I, Sabadas M. (2005). The hepatoprotective action of ten herbal extracts in CCl₄ intoxicated liver. *Phytotherapy Research*. 19(9): 744-749.

Safdar W, Majeed H, Naveed I, Kayani WK, Ahmad H, Hussain S, Kama A. (2010). Pharmacognostical study of the medicinal plant *Calendula officinalis* L. (family compositae). *International Journal Cell Molecular Biology*. 1(2): 108-116.

Saini P, Al-Shibani N, Sun J, Zhang W, Song F, Gregson KS. (2012). Effects of *Calendula officinalis* on human gingival fibroblasts. *Homeopathy*. 101(2): 92-98.

Sartori LR, Ferreira MS, Perazzo FF, Lima LM, Carvalho JCT. (2003). Atividade antiinflamatória do granulado de *Calendula officinalis* L. e *Matricaria recutita* L. *Revista Brasileira Farmacognosia*. 13: 17-19.

Sausserde R, Kampuss K. (2014). Composition of carotenoids in *Calendula* (*Calendula officinalis* L.) Flowers. *Foodbalt*. 1: 13-18.

Schneider F, Danski MTR, Vayego SA. (2015). Usage of *Calendula officinalis* in the prevention and treatment of radiodermatitis: a randomized double-blind controlled clinical trial. *Journal School Nursing*. 49(2): 221-228.

Schulz V, Hansel R, Tyler VE. (2002). Fitoterapia racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde. São Paulo: *Ed. Manole*. 316.

Selvendran RR, Robertson JA. (1994) Dietary fibre in foods: Amount and type. In R. Amado, & J. L. Barry (Eds.), COST-92 Metabolic and physiological aspects of dietary fibre in food. Luxembourg: *Commission of the European Communities*. 11-20.

Shewry PR, Tatham AS. (1997). Disulphide bonds in wheat gluten proteins. *Journal Cereal Science*. 25(3): 207-227.

Shivasharan BD, Nagakannan P, Thippeswamy BS, Veerapur VP. (2012) Protective effect of *Calendula officinalis* L. flowers against monosodium glutamate induced oxidative stress and excitotoxic brain damage in rats. *Indian Journal Clinical Biochemistry*. 28(3): 1-7.

Silano V. (2011). Regulations applicable to plant food supplements and related products in the European Union. *Food Function*. 2(12): 710-719.

Silva MLC., Costa RS, Santana AS, Koblitiz MGM. (2010). Phenolic compounds, carotenoids and antioxidant activity in plant products, *Ciências Agrárias, Londrina*. 31: 669-682.

Simões CMO. (2003). Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ªed. *Porto Alegre: UFRGS*. 1102.

Singh MK, Sahu P, Nagori K, Dewangan D, Alexander TKA, Badwaik H, Tripathi DK. (2011). Organoleptic properties in-vitro and in-vivo pharmacological activities of *Calendula officinalis* Linn: An over review. *Journal Chemical Pharmaceutical Research*. 3(4): 655-663.

Siró I, Kápolna E, Kápolna B, Lugasi A. (2008). Functional food: Product development, marketing and consumer acceptance. *Appetite*. 51: 456- 467.

Shikora E, Cieslik E, Leszczynska T, Filipiak-Florkiwuacz A, Pisulewski PM. (2008). The antioxidant activity of selected cruciferous vegetables subjected to aquathermal processing. *Food Chemistry*. 107:5 0-55.

Skerget M, Kotnik P, Hadolin M, Hras AR, Simonic M, Knez Z. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chemistry*. 89: 191-198.

Soares MO, Alves RC, Pires PC, Oliveira MBPP, Vinha AF. (2013). Angolan *Cymbopogon citratus* used for therapeutic benefits: Nutritional composition and influence of solvents in phytochemicals content and antioxidant activity of leaf extracts. *Food Chemical Toxicology*. 60: 413-418.

Soliman KM, Badeaa RI. (2002) Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. *Food Chemical Toxicology*. 40(11): 1669-1675.

Stahl W, Sies H. (2005). Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*. 1740: 101-107.

Stuart M. (1979). *Calendula officinalis* L. Compositae. In: The encyclopedia of herbs and herbalism. *New York: Crescent Books*. 164-165.

Tommasi N, Pizza C, Conti C, Orsi N, Stein ML. (1990). Structure and *in vitro* antiviral activity of sesquiterpene glycosides from *Calendula arvensis*. *Journal Natural Products*. 53(4): 830-835.

Ukiya M, Akihisa T, Yasukawa K, Tokuda H, Suzuki T, Kimura Y. (2006). Anti-inflammatory, anti-tumor-promoting, and cytotoxic activities of constituents of marigold (*Calendula officinalis*) flowers. *Journal Natural Products*. 69: 1692-1696.

Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal Biochemistry Cell Biology*. 39: 44-84.

Valdés HL, García RP. (1999). *Calendula officinalis*. *Revista Cubana Farmacia*. 33(3): 188-194.

Vidal-Ollivier E. (1989). Flavonol glycosides from *Calendula officinalis* flowers. *Planta Medica*. 55 (1): 73-74.

Vinha AF, Alves RC, Barreira SVP, Costa ASG, Oliveira MBPP. (2015). Impact of boiling on phytochemicals and antioxidant activity of green vegetables consumed in the Mediterranean diet. *Food Function*. 6: 1157-1163.

Vinha AF, Barreira SVP, Costa ASG, Alves RC, Oliveira MBPP. (2014). Pre-meal tomato (*Lycopersicon esculentum*) intake can have anti-obesity effects in young women? *International Journal Food Sciences Nutrition*. 26: 1157-1163.

Vinha AF, Barreira SVP, Castro A, Machado M. (2013). Comparison between the phytochemical and antioxidant properties of plants used in plant infusions for medicinal purposes. *Journal Agricultural Science*. 5(11): 11-19.

Wagner H, Proksch A, Riess-Maurer I. (1984). Immunostimulating polysaccharides (heteroglycanes) of higher plants. Preliminary communication. *Arzneimittel. Forsch*. 34: 659-661.

WHO-World Health Organization (2002). Monographs on selected medicinal plants. *Geneva*.

Wulf EW, Maleeva OF. (1969). The world resources of the useful plants. *Moscú:nauka*. 563.

Xynos N, Papaefstathiou G, Psychis M, Argyropoulou A, Aligiannis N, Skaltsounis AL. (2012). Development of green extraction procedure with super/subcritical fluids to produce extracts enriched in oleuropein from olive leaves. *Journal Supercritical Fluids*. 67: 89-93.

Yoshikawa M, Murakami T, Kishi A, Kageura T, Matsuda H. (2001). Medicinal flowers III. Marigold (1): Hypoglycemic, gastric emptying inhibitory, and gastroprotective principles and new oleanane-type triterpene oligoglycosides,

calendasaponins A, B, C, and D, from Egyptian *Calendula officinalis*. *Chemistry Pharmaceutical Bulletin*. 49: 863 -870.

Anexos I



DATA: _____ Sexo / gender: F M Idade / age: _____

Por favor prove as massas frescas apresentadas e assinale com um **X** o grau em que aprecia a sua aparência, sabor e aroma.

AMOSTRA _____

APARÊNCIA		AROMA		SABOR	
<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável
<input type="checkbox"/>	Muito agradável	<input type="checkbox"/>	Muito agradável	<input type="checkbox"/>	Muito agradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável
<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável	<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável	<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável
<input type="checkbox"/>	Muito desagradável	<input type="checkbox"/>	Muito desagradável	<input type="checkbox"/>	Muito desagradável
<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável

Compraria este produto? Sim _____ Não _____

AMOSTRA _____

APARÊNCIA		AROMA		SABOR	
<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável
<input type="checkbox"/>	Muito agradável	<input type="checkbox"/>	Muito agradável	<input type="checkbox"/>	Muito agradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável
<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável	<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável	<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável	<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável
<input type="checkbox"/>	Muito desagradável	<input type="checkbox"/>	Muito desagradável	<input type="checkbox"/>	Muito desagradável
<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável

Compraria este produto? Sim _____ Não _____

Obrigada pela colaboração.

Anexos II





XIV

**CONGRESSO DE
NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO**
DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS NUTRICIONISTAS

DIPLOMA

Certifica-se que

Sandra Cristina Ferrás Coelho Moreira

esteve presente no XIV Congresso de Nutrição e Alimentação, que se realizou no Centro de Congressos de Lisboa, nos dias 21 e 22 de Maio de 2015.

Lisboa, 22 de Maio de 2015

Célia Craveiro (Presidente)
Comissão Organizadora

Valorização das folhas de calêndula (*Calendula officinalis* L.) como ingrediente funcional em novos géneros alimentícios

Sandra Moreira¹, Carla Sousa^{1,2}, Conceição Manso^{1,3}, Ana Nunes², Célia Carvalho⁴, Ana F. Vinha^{1,3}

¹FP-ENAS (Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal.

²REQUIMTE/ Departamento de Química, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto.

³LAQV-REQUIMTE/ Laboratório Associado de Química Verde, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto.

⁴NIEAB-Instituto Piaget-Campus Universitário de Almada, Almada, Portugal.

Introdução

A biodiversidade de plantas medicinais pode ser estudada através do seu cultivo e evolução, impacto ecológico ou como recurso biológico, sendo este último extremamente importante para a identificação e extração de compostos bioativos que apresentam benefícios para a saúde. A calêndula é uma planta medicinal de origem mediterrânea, cujos principais efeitos terapêuticos se relacionam com processos de cicatrização do tecido cutâneo, tratamento de abscessos gástricos e de inflamações vasculares e propriedades antidiabéticas e anti-hiperlipidémicas. A integração de plantas naturais edíveis em géneros alimentícios é uma nova aposta da indústria alimentar na elaboração de um novo conceito de alimentos, denominados alimentos funcionais, que são alimentos comuns, integrados na dieta, mas capazes de produzir benefícios específicos para saúde.

Objetivo

Neste trabalho foram estudados os teores de compostos bioativos presentes nas folhas secas de calêndula com um propósito futuro da sua integração no desenvolvimento de um género alimentício que sustente a importância dos alimentos funcionais.

Métodos

A partir de extratos aquosos das folhas secas foram quantificados espectrofotometricamente os teores de fenólicos totais (método de Folin-Ciocalteu) e flavonóides totais (método do cloreto de alumínio ($AlCl_3$)). Os carotenóides foram quantificados através de uma mistura de solventes apolares (acetona: n-hexano; (4:6; v/v)) e quantificados a diferentes comprimentos de onda (453, 505, 645 e 663 nm).

Resultados

Este estudo, embora preliminar, indicou por meio de uma abordagem fitoquímica *in vitro*, a presença de fitoquímicos com propriedades biológicas. Foram encontrados elevados teores de flavonóides, nomeadamente de licopeno e β -caroteno > clorofilas (mg/g). O teor de fenólicos totais (mg eq. Ácido gálico/ g) foi superior ao teor de flavonóides (mg eq. Rutina/ g).

Conclusão

Prevê-se que até 2050, as necessidades alimentares mundiais venham a aumentar significativamente, devido ao aumento da população mas também à melhor e maior ingestão alimentar. As folhas de calêndula demonstram elevado interesse para a sua aplicação numa vertente alimentar e farmacêutica para a elaboração de novos géneros alimentares naturais com atividade farmacológica e terapêutica.

Poster nº 37, exposto no XIV Congresso Nutrição e Alimentação da Associação Portuguesa de Nutricionistas.

Valorização das folhas de calêndula (*Calendula officinalis* L.) como ingrediente funcional em novos géneros alimentícios





Sandra Moreira¹, Carla Sousa^{1,2}, Conceição Manso^{1,3}, Ana Nunes², Célia Carvalho⁴, Ana F. Vinte^{1,3}

¹FP (IAS) Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde; CESBIM (Centro de Estudos em Bioquímica), Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal.
²REQUIM/F Departamento de Química, Faculdade de Ciências, Universidade de Porto.
³IAQV/REQUIM/F Laboratório de Química Analítica, Faculdade de Ciências, Universidade de Porto.
⁴NEBS Instituto Pajaz Campus Universitário de Vila Verde, Vila Verde, Portugal.

Introdução

A calêndula é uma planta medicinal de origem mediterrânea, cujos principais efeitos terapêuticos se relacionam com processos de cicatrização do tecido cutâneo, tratamento de abscessos gástricos e de inflamações vasculares e propriedades anti-diabéticas e anti-hiperlipidémicas. A integração de plantas naturais edíveis em géneros alimentícios é uma nova aposta da indústria alimentar na elaboração de um novo conceito de alimentos, denominados alimentos funcionais, que são alimentos comuns, integrados na dieta, mas capazes de produzir benefícios específicos para saúde. Neste trabalho foram estudados os teores de compostos bioativos presentes nas folhas secas de calêndula com um propósito futuro da sua integração no desenvolvimento de um género alimentício que sustente a importância dos alimentos funcionais.

Materiais e Métodos

 Folhas de calêndula
 Massa fresca
 Massa fresca com calêndula

Fenólicos totais:

- 500 µL amostra + 25 mL Folin-Ciocalteu
- 2 mL NaCO₃ (7,5%)
- Leitura a 756 nm

Flavonoides totais:

- 1 mL amostra + 4 mL H₂O + 300 µL NaNO₂ (5%)
- 300 µL AlCl₃ (7,5%) + 2 mL NaOH
- Leitura a 510 nm

Carotenoides:

- 0,5g amostra 10 mL acetona-n-hexano (4:6, v/v) – (30 min 5000 rpm)
- Leituras a 453, 505, 645 e 663 nm para determinação de corofila a, corofila b, β-caroteno e licopeno.

Resultados

Tabela 1. Teores de carotenoides (mg/g)

Amostras	Carotenoides (mg/g)			
	Corofila a	Corofila b	β-caroteno	Licopeno
FCA	.....	.....	0,082±0,001	.....
MFC	.....	.....	.....	.....
MFCA	0,04±0,001	0,005±0,001	0,004±0,001	.....
MCC	0,058±0,022	0,096±0,038	.....	.....
MCCA	0,02±0,013	0,041±0,020	0,046±0,018	0,012±0,006

Teores de carotenoides em mg/g e desvio padrão (s.d.). FCA - Folhas desidratadas; MFC - Massa fresca Control; MFCA - Massa fresca com Calêndula; MCC - Massa fresca cozida; MCCA - Massa cozida com Calêndula.

- Os resultados mostram que as folhas de *Calendula officinalis* L. apresentam um elevado teor de fenólicos e de flavonoides.
- Os teores de carotenoides aumentam com o processo de coção, sugerindo que este ingrediente é uma mais valia na integração de géneros alimentícios cozinhados.
- Estes valores sugerem elevada capacidade antioxidante.



Amostras: FCA - Folhas de Calêndula; MFC - Massa Fresca Control; MFCA - Massa Fresca com Calêndula; MCC - Massa cozida Control; MCCA - Massa cozida com Calêndula

- Os resultados mostram que as folhas de *Calendula officinalis* L. apresentam um elevado teor de fenólicos e de flavonoides.
- Os teores de carotenoides aumentam com o processo de coção, sugerindo que este ingrediente é uma mais valia na integração de géneros alimentícios cozinhados.
- Estes valores sugerem elevada capacidade antioxidante.



Amostras: FCA - Folhas de Calêndula; MFC - Massa Fresca Control; MFCA - Massa Fresca com Calêndula; MCC - Massa cozida Control; MCCA - Massa cozida com Calêndula

Conclusões

Prevê-se que até 2050, as necessidades alimentares mundiais venham a aumentar significativamente, devido ao aumento da população mas também à melhor e maior ingestão alimentar. As folhas de calêndula demonstram elevado interesse para a sua aplicação numa vertente alimentar e farmacêutica para a elaboração de novos géneros alimentares naturais com atividade farmacológica e terapêutica.

Agradecimentos

Agradecemos ao Sr. Casimiro Santos, gerente do Restaurante Pizzeria "L'artista" pela sua colaboração neste projeto, nomeadamente na elaboração das pastas frescas. Estrada Nacional 17, nº 28 - Cova da Moura, 1700-002, Oliveira do Hospital, Portugal. Email: lartistaportugal@hotmail.com

Massa alimentícia enriquecida com polifenóis de folha de videira vermelha: um novo alimento funcional

Ana Nunes¹, Célia Carvalho², Patrícia Fradinho³, Carla Sousa^{1,4,5}, Ana F. Vinha^{4,5,6},
Sandra Moreira⁵, António Lacerda⁷

¹ REQUIMTE/ Departamento de Química, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

² NIEAB - Instituto Piaget-Campus Universitário de Almada, Almada, Portugal.

³ CEER-Biosystems Engineering, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

⁴ FCS-UFP/ Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal.

⁵ FP-ENAS (Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal.

⁶ LAQV-REQUIMTE/ Laboratório Associado de Química Verde, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto.

⁷ ESS-Instituto Piaget-Campus Universitário de Gaia, Portugal

Introdução

Durante o processo de vinificação são gerados imensos desperdícios, entre os quais a folha de videira, que apresenta elevada riqueza em polifenóis. O desenvolvimento de géneros alimentares utilizando ingredientes funcionais obtidos de extratos de videira permite, simultaneamente, valorizar um subproduto da indústria vinícola e obter um alimento funcional.

Objetivos

Prepararam-se massas alimentares enriquecidas em folha de videira (MFV), em extrato de folha de videira (MEV) e uma massa controlo (MC). Estas foram caracterizadas por parâmetros físicos (tempo de cozedura, absorção de água, atividade de água, índice de inchamento, humidade, textura e cor) e nutricionais (cinzas, proteína, gordura, hidratos de carbono, energia). A atividade antioxidante foi avaliada pelo método do DPPH e o teor de compostos fenólicos totais (CFT) pelo método de Folin-Ciocalteu.

Resultados

A massa é constituída por 69,5% de sêmola de trigo, 20% de água e 0,5% de sal.

Os parâmetros de qualidade indicam que a absorção de água (AA) e índice de inchamento (II) das massas enriquecidas são maiores (AA: 169-190%; II: 2,58-2,87 mL/g) que na MC (AA=154%; II=2,43 mL/g).

As massas enriquecidas apresentam uma atividade antioxidante superior à MC. Após cozedura, verifica-se que a MFV tem maior teor de CFT (159 mg/100g de massa) e atividade antioxidante (67,8% inibição do DPPH), indicando que estes compostos são preservados pela matriz da folha.

Relativamente à composição centesimal e valor energético (VE), observa-se que todas as massas possuem valores semelhantes (Proteína: 7,62-8,50%; Gordura: 0,71-1,39%; Cinza: 0,80-1,75%; Humidade: 28,17-35,22%; VE: 261-287 Kcal/100g). Verificou-se que a MFV permite o consumo de CFT em quantidade equivalente à de 250 mL de vinho tinto.

Conclusões

As massas desenvolvidas constituem um alimento funcional com benefícios para a saúde, rico em antioxidantes, nomeadamente compostos fenólicos.



XIV CONGRESSO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
2019

Massa alimentícia enriquecida com polifenóis de folha de videira vermelha – um novo alimento funcional



Ana Nunes¹, Célia Carvalho², Carla Sousa^{1,3,4}, Ana F. Vinha^{3,4,5}, Sandra Moreira⁴, António Lacerda⁶

¹RIOQUIMTE Departamento de Química, Faculdade Ciências, Universidade do Porto, Porto, Portugal
²INIA+ Instituto Piaget Campus Universitário de Arouca, Arouca, Portugal
³FCS-UPF Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal
⁴FP-ENAG (Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), C3BME-D (Centro de Estudos em Biotecnologia), Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal
⁵LAQV/REQUIMTE Laboratório Associação Química Verde, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto

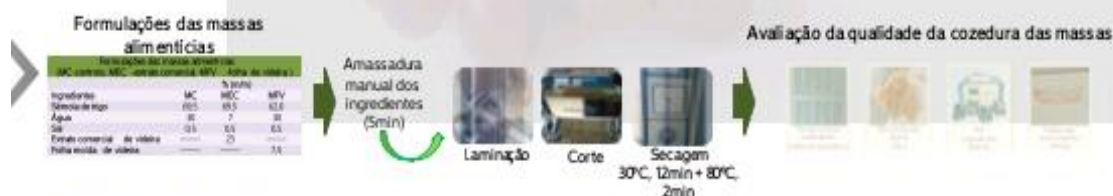
Introdução

O consumo de uvas e seus derivados, com elevada riqueza em polifenóis, que têm uma extensa atividade antioxidante, é benéfico para a saúde. Durante o processo de vinificação são gerados imensos desperdícios, entre os quais a folha de videira, que apresenta também elevada riqueza em polifenóis. O desenvolvimento de géneros alimentares utilizando ingredientes funcionais obtidos de extratos de videira permite, simultaneamente, valorizar um subproduto da indústria vinícola e obter um alimento funcional.

Objetivos

Prepararam-se massas alimentares enriquecidas em folha de videira (MFV) e em extrato de folha de videira (MEV), para além dum massa controlo (MC). Estas foram caracterizadas por parâmetros físicos (tempo de cozedura, absorção de água, atividade de água, índice de inchamento, humidade, textura e cor) e químicos (cinzas, proteína, gordura, hidratos de carbono, energia). Por último, a atividade antioxidante das massas foi testada pelo método do DPPH e o teor de compostos fenólicos totais (CFT) avaliado pelo método de Folin-Ciocalteu.

Materiais e métodos



Resultados e discussão

Tempo de cozedura de todas as massas: 6 min.

Massas com videira vermelha: absorção de água e índice de inchamento superiores ao controlo - capacidade da folha absorver e reter a água durante o processo de amassadura.

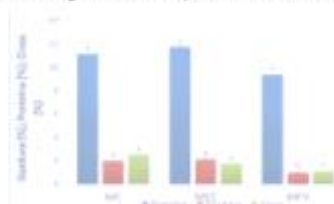


Figura 1. Composição centesimal das massas.

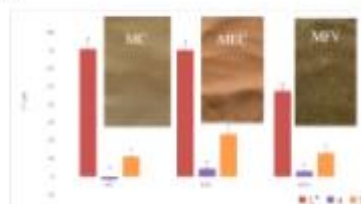


Figura 2. Parâmetros da cor (colorímetro CR 300 (Minolta)). (MC-controlo; MEC-extrato comestível; MFV-folha).

Tabela 1. Fenólicos totais e atividade antioxidante.

Amostra	Fenólicos totais (mg/g)	% Inibição do radical
MC	193	21,3
MEC	1970	83,8
MFV	3273	87,8

Conclusão

As massas desenvolvidas neste trabalho constituem um alimento funcional com benefícios para a saúde, rico em antioxidantes, nomeadamente, compostos fenólicos.



APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE POSTERS
XIV Congresso de Nutrição e Alimentação da APN

Dia 22 de Maio

08h30-09h00

Sala 1.15

PO1

Refeições escolares- programas governamentais no Brasil e em Portugal

Margareth Xavier da Silva¹, Margarida Liz Martins^{2,3}, Anna Paola Pierucci¹, Cristiana Pedrosa¹, Ada Rocha^{2,3}

¹Laboratório de Alimentos para Fins Especiais e Educacionais do Departamento de Nutrição Básica e Experimental do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro

²LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

³Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

PO2

Avaliação de projectos de promoção da saúde ao nível local - a Rede Portuguesa de Cidades Saudáveis

Ana Rito¹, Rita Garcia¹, Emília Alves¹, Mirieme Ferreira²

¹Centro de Estudos e Investigação em Dinâmicas Sociais e Saúde

²Rede Portuguesa de Cidades Saudáveis

PO3

Como estão os portugueses em termos de consumo de pescado?

Isabel Tato¹, Sara Santos², Leonor Lopes², Sílvia Rodrigues², Manuela Pintado³, Elisabete Pinto^{3,4}

¹Associação Nacional dos Industriais das Conservas de Peixe

²Colégio de Gaia

³Centro de Biotecnologia e Química Fina da Escola Superior de Biotecnologia do Centro Regional do Porto da Universidade Católica Portuguesa

⁴Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto

PO4

Desmistificar ideias feitas. A verdade está nos rótulos!

Mayumi Delgado¹, Teresa Herédia², Joana Vitorino², Teresa Paiva², Joana Gonçalves³, Teresa Santos³

¹Sonae Modelo Continente

²Nutrialma

³Universidade Atlântica

PO5

Rastreio nutricional em adolescentes portugueses

Rita Magalhães¹, Ana Nobre², Inês Panão³, Clara Salvador³, Marta Carrilho², Bruno Pereira⁴, Paula Pereira³, Filipa Vicente³

¹Escola Superior de Biotecnologia do Centro Regional do Porto da Universidade Católica Portuguesa

²Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve

³Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Cooperativa de Ensino Superior

⁴Centro Desportivo Nacional do Jamor do Instituto Português do Desporto e da Juventude

PO6

Which nutritional parameters best predict survival in hemodialysis patients?

Telma Oliveira¹, Ana Valente¹, Cristina Caetano¹, Cristina Garagarza¹

¹NephroCare

PO7

Pontos de corte do ângulo de fase para o rastreio da desnutrição na admissão hospitalar

Rita S Guerra^{1,3}, Ana S Sousa^{3,4}, Isabel Fonseca³, Fernando Pichel³, Maria T Restivo², Teresa F Amaral^{2,4}

¹Departamento de Bioquímica da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

²Unidade de Integração de Sistemas e Processos Automatizados do Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

³Serviço de Nutrição e Alimentação do Centro Hospitalar do Porto

⁴Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

PO8

Modelo de prestação de cuidados de nutrição no âmbito da diabetes

Maria João Vieira¹, Isabel Paiva¹

¹Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados do Agrupamento de Centros de Saúde Grande Porto VI - Porto Oriental

PO9

Risco de desnutrição e excesso de peso/obesidade em doentes internados num Serviço de Pneumologia

Isabel Maia¹, Sónia Xará², Daniel Vaz³, Teresa Shiang³, Teresa F Amaral⁴

¹Estudante do Mestrado em Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

²Serviço de Nutrição e Dietética do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho

³Serviço de Pneumologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho

⁴Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

PO10

Avaliação do grau de desnutrição dos doentes internados no Hospital Distrital de Santarém (Medicina IV)

Ana Catarina Correia¹, Cláudia Pereira¹, José Santo Amaro²

¹Nutricionista

²Serviço de Alimentação e Dietética do Hospital Distrital de Santarém

PO11

Nutritional genomics: a survey to identify knowledge, interest, and continuing education needs among Swiss and Portuguese nutritionists and dietitians

Leila Sadeghi¹, Rute Espanhol², Daniela Prozorovskaia², Susanne Müller¹, Nuno Borges², Helena Jenzer¹

¹Bern University of Applied Sciences, Health Division, aR&D Nutrition and Dietetics

²Faculty of Nutrition and Food Sciences of the University of Porto

PO12

Nutritional composition of two Mexican products for alfalfa beverages preparation

Guadalupe Zarazúa^{1,2}, Anabela Guedes Costa¹, Francisca Rociques¹, Mamadou Moustapha Bah², M Beatriz PP Oliveira¹

¹REQUIMTE do Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

²Posgrado en Ciencias Químico Biológicas de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro de Centro Universitario Cerro de las Campanas

PO13

Natural resources of phytochemical constituents in citrus fruits wastes

Daniela Valente¹, Carla Sousa^{1,3}, Ana F Vinha^{1,2,4}

¹Faculdade Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

²Centro de Investigação em Biomedicina da Unidade de Investigação Fernando Pessoa em Energia, Ambiente e Saúde

³REQUIMTE do Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

⁴LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

PO14

Caracterização de *Chlorella vulgaris* produzida na Algafarm e suas potencialidades como suplemento alimentar

Joana Coelho da Silva¹, Joana Silva², Sofia Mendonça³, Melissa Fernandes³, João Navalho³

¹Algafarm

²A4F-Algafuel

³Allma

PO15

***Quercus suber* fruits: characterization of their nutritional value for sustainable applications**

Rita Pacheco¹, Anabela SG Costa¹, Ana F Vinha^{1,2}, M Beatriz PP Oliveira¹

¹LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

²Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

PO16

Actividade física moderada a vigorosa nas aulas de educação física: influência do género e do IMC

Manuela Costa¹, Tânia Oliveira¹, Jorge Mota¹, Maria Santos¹, Gustavo Silva¹, José Ribeiro¹

¹Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer da Faculdade de Desporto da

Universidade do Porto

PO17

Impacto das características sensoriais, da percepção do tamanho das porções e da ementa na satisfação com o almoço escolar, em crianças do 1º ciclo do ensino básico

Joana Carvalho¹, Maria Roriz¹, Margarida Liz Martins^{1,2}

¹Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

²LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

PO18

Avaliação da ingestão de energia e de macronutrientes em praticantes de musculação que objectivam a hipertrofia muscular

Diana Oliveira¹, Inês Aires¹, Cidália Pereira¹

¹Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Leiria

PO19

Evolução do estado nutricional do doente idoso internado na Unidade de Cuidados Continuados de Ermesinde do Agrupamento de Centros de Saúde de Maia/Valongo

Patricia Ferreira¹, Ana Paula Alves¹

¹Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados do Agrupamento de Centros de Saúde Grande Porto III - Maia/Valongo

PO20

Actividade física e desempenho escolar

Tânia Oliveira¹, Manuela Costa¹, Jorge Mota¹, Gustavo Silva¹, José Ribeiro¹

¹Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

PO21

Higiene e segurança alimentar em serviços de alimentação de escolas básicas de primeiro ciclo

Joana Carvalho¹, Maria Roriz¹, Margarida Liz Martins^{1,2}

¹Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

²LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

PO22

Estudo de validação de Pasta de Frango, Pasta de Atum e Molho de Francesinha

Pedro Moura¹, Juliana Costa², Natália Costa², Sónia Mendes³

¹Licenciado em Ciências da Nutrição

²Instituto Técnico de Alimentação e Nutrição Humana

³Trivalor

PO23

Auditoria de conformidade e diagnóstico - avaliação da higiossanidade e da prestação de serviço

Sandra CG Silva¹, Joana Silveira², João Pinho¹, M Cristina Teixeira Santos³

¹Centro Hospitalar Médio Ave

²Licenciada em Ciências da Nutrição

³Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

PO24

Hábitos alimentares referidos pelas crianças que frequentaram o atelier alimentação saudável em 2014

Margarida Malcata¹, Vera Ganhão², Helena Arco¹

¹Núcleo de Estudos de Intervenção Social, Educação e Saúde do Centro Interdisciplinar de Investigação e Inovação do Instituto Politécnico de Portalegre

²Russell Hall Hospital

PO25

Atelier de alimentação saudável

Margarida Malcata¹, Ana Helena Pinto², Mónica Filipa Nunes³

¹Núcleo de Estudos de Intervenção Social, Educação e Saúde do Centro Interdisciplinar de Investigação e Inovação do Instituto Politécnico de Portalegre

²Serviço de Acção Social do Instituto Politécnico de Portalegre

³Santa Casa da Misericórdia de Marvão

PO26

Potassium urinary excretion and dietary intake: a cross-sectional analysis in 8-10 year-old children

Ana Catarina Oliveira¹, Patricia Padrão^{1,2}, André Moreira^{3,4}, Mariana Pinto^{1,3}, Mafalda Neto^{1,5}, Tânia Santos^{1,5}, Joana Madureira⁶, Eduardo de Oliveira Fernandes⁶, Pedro Graça^{1,7}, João Breda⁸, Pedro Moreira^{1,9}

¹Faculty of Nutrition and Food Sciences of University of Porto

²Institute of Public Health of University of Porto

³Department of Immunology of Faculty of Medicine of University of Porto

⁴Department of Immunoallergology of Hospital São João

⁵Faculty of Sciences of University of Porto

⁶Institute of Mechanical Engineering of Faculty of Engineering of University of Porto

⁷Directorate General for Health

⁸Division of Noncommunicable Diseases and Life-course of WHO Regional Office for Europe

⁹Research Centre on Physical Activity and Health of University of Porto

PO27

Associação entre a qualidade do sono e a ingestão alimentar em jovens adultos

Filipa Graça¹, Joana Araújo^{1,2}, Elisabete Ramos^{1,2}

¹EPIUnit do Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto

²Departamento de Epidemiologia Clínica, Medicina Preditiva e Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

PO28

Impacto da intervenção nutricional em doentes institucionalizados com síndrome metabólica e doença mental

Teresa Silva¹, Sandra Nunes², Jaime Combadão¹, Cátia Ramalhete¹, Suzana Paz¹

¹Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Atlântica

²Casa de Saúde da Idanha

PO23

Auditoria de conformidade e diagnóstico - avaliação da higiossanidade e da prestação de serviço

Sandra CG Silva¹, Joana Silveira², João Pinho¹, M Cristina Teixeira Santos³

¹Centro Hospitalar Médio Ave

²Licenciada em Ciências da Nutrição

³Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

PO24

Hábitos alimentares referidos pelas crianças que frequentaram o atelier alimentação saudável em 2014

Margarida Malcata¹, Vera Ganhão², Helena Arco¹

¹Núcleo de Estudos de Intervenção Social, Educação e Saúde do Centro Interdisciplinar de Investigação e Inovação do Instituto Politécnico de Portalegre

²Russell Hall Hospital

PO25

Atelier de alimentação saudável

Margarida Malcata¹, Ana Helena Pinto², Mónica Filipa Nunes³

¹Núcleo de Estudos de Intervenção Social, Educação e Saúde do Centro Interdisciplinar de Investigação e Inovação do Instituto Politécnico de Portalegre

²Serviço de Acção Social do Instituto Politécnico de Portalegre

³Santa Casa da Misericórdia de Marvão

PO26

Potassium urinary excretion and dietary intake: a cross-sectional analysis in 8-10 year-old children

Ana Catarina Oliveira¹, Patricia Padrão^{1,2}, André Moreira^{3,4}, Mariana Pinto^{1,3}, Mafalda Neto^{1,5}, Tânia Santos^{1,5}, Joana Madureira⁶, Eduardo de Oliveira Fernandes⁶, Pedro Graça^{1,7}, João Breda⁸, Pedro Moreira^{1,9}

¹Faculty of Nutrition and Food Sciences of University of Porto

²Institute of Public Health of University of Porto

³Department of Immunology of Faculty of Medicine of University of Porto

⁴Department of Immunoallergology of Hospital São João

⁵Faculty of Sciences of University of Porto

⁶Institute of Mechanical Engineering of Faculty of Engineering of University of Porto

⁷Directorate General for Health

⁸Division of Noncommunicable Diseases and Life-course of WHO Regional Office for Europe

⁹Research Centre on Physical Activity and Health of University of Porto

PO27

Associação entre a qualidade do sono e a ingestão alimentar em jovens adultos

Filipa Graça¹, Joana Araújo^{1,2}, Elisabete Ramos^{1,2}

¹EPIUnit do Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto

²Departamento de Epidemiologia Clínica, Medicina Preditiva e Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

PO28

Impacto da intervenção nutricional em doentes institucionalizados com síndrome metabólica e doença mental

Teresa Silva¹, Sandra Nunes², Jaime Combadão¹, Cátia Ramalhete¹, Suzana Paz¹

¹Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Atlântica

²Casa de Saúde da Idanha

PO36

Massa alimentícia enriquecida com polifenóis de folha de videira vermelha: um novo alimento funcional

Ana Nunes¹, Célia Carvalho², Patrícia Fradinho³, Carla Sousa^{4,5}, Ana F Vinha^{4,6}, Sandra Moreira⁵, António Lacerda⁷

¹REQUIMTE do Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

²Núcleo de Investigação em Engenharia Alimentar e Biotecnologia do Instituto Piaget de Almada

³Centro de Engenharia dos Biosistemas do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

⁴Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

⁵Centro de Investigação em Biomedicina da Unidade de Investigação Fernando Pessoa em Energia, Ambiente e Saúde

⁶LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

⁷Escola Superior de Saúde Jean Piaget do Instituto Piaget do Campus Universitário de Vila Nova de Gaia

PO37

Valorização das folhas de calêndula (*Calendula officinalis* L.) como ingrediente funcional em novos géneros alimentícios

Sandra Moreira¹, Carla Sousa^{1,2}, Conceição Manso^{1,3}, Ana Nunes², Célia Carvalho⁴, Ana F Vinha^{1,3}

¹Unidade de Investigação em Energia, Ambiente e Saúde Universidade Fernando Pessoa em Energia, Ambiente e Saúde

²REQUIMTE do Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

³LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

⁴Núcleo de Investigação em Engenharia Alimentar e Biotecnologia do Instituto Piaget de Almada

PO38

Estirpes resistentes à utilização de desinfetantes em produtos alimentares

Sara Fernandes¹, Maria Pia Ferraz², Natália Costa³, Sónia Mendes⁴

¹Nutricionista Estagiária do Departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança da B2B Nutrimais

²Universidade Fernando Pessoa

³Instituto Técnico de Alimentação e Nutrição Humana

⁴Trivalor

PO39

Qualidade nutricional de produtos de pastelaria com e sem glúten

Tânia Gonçalves Albuquerque^{1,2}, M Beatriz PP Oliveira², Ana Sanches-Silva^{1,3}, Helena S Costa^{1,2}

¹Unidade de Investigação e Desenvolvimento do Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

²LAQV-REQUIMTE da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

³Centro de Estudos de Ciência Animal da Universidade do Porto

PO40

Estarão os portugueses receptivos à substituição da proteína animal por outras alternativas?

Maria João Castro¹, Ana Raquel Carvalho¹, Joana Castro¹, Marta W Vasconcelos¹, Elisabete Pinto^{1,2}

¹Centro de Biotecnologia e Química Fina da Escola Superior de Biotecnologia do Centro Regional do Porto da Universidade Católica Portuguesa

²Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto

PO41

Comparação do registo do consumo alimentar realizado pela equipa de enfermagem com um registo fotográfico dos restos da refeição do almoço dos doentes internados num Centro Hospitalar

Daniela Moreira¹, Andreia Pinto¹, Sandra CG Silva², Maria A Vigário², João Pinho²

¹Estagiária da Licenciatura em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

²Centro Hospitalar Médio Ave

PO42

Estudo de validação de duas sobremesas instantâneas – pudim de caramelo e gelatina de pêssego

Ricardo Costa¹, Manuela Barros², Natália Costa², Sónia Mences³

¹Licenciado em Ciências da Nutrição

²Instituto Técnico de Alimentação e Nutrição Humana

³Trivalor

PO43

Gestão de pessoas em Alimentação Colectiva: factores que influenciam os rácios de pessoal em estabelecimentos com confecção local (estudo de caso em estabelecimentos de ensino do sector privado)

Fátima Fidalgo¹, Sónia Mendes²

¹Nutricionista estagiária do Instituto Técnico de Alimentação Humana

²Trivalor

PO44

Linhas de orientação para o transporte de refeições a quarte

Domingos Soares¹, Adriana Botelho², Helena Ávila Marques³, Maria João Correia³

¹Estagiário da Licenciatura em Ciências da Nutrição da Uniself

²Nutricionista Estagiária da Uniself

³Uniself

PO45

Infograma: refeições escolares nos Países da União Europeia, Noruega e Suíça

Adriana Botelho¹, Helena Ávila Marques², Ana Filipa Silva^{3,4}, Domingos Soares³, Rafaela Rocha³, Renata Moitinho³

¹Nutricionista estagiária da Uniself

²Uniself

³Estagiário da Licenciatura em Ciências da Nutrição da Uniself

Dia 22 de Maio

13h30-14h00

Sala 1.15

PO46

Abordagem terapêutica combinada: efeito de um leite fermentado suplementado com esteróis vegetais no perfil lipídico e marcadores do metabolismo do colesterol em idosos tratados com estatinas

Isabel Andrade^{1,2}, Lélita Santos³, Fernando Ramos^{2,4}

¹Departamento das Ciências Complementares da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra do Instituto Politécnico de Coimbra

²Centro de Estudos Farmacêuticos da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

³Serviço de Medicina Interna dos Hospitais da Universidade de Coimbra

⁴Centro de Neurociências e Biologia Celular da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

PO47

A adesão à dieta atlântica e seus efeitos possíveis na insulino-resistência em adultos jovens

Bárbara Nogueira¹, Sofia Vilela¹, Andreia Oliveira^{1,2}, Elisabete Ramos^{1,2}, Carla Lopes^{1,2}

¹Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto

