



Patrícia Alexandra Ferreira Gonçalves

Licenciada em Saúde Ambiental

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

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

Orientador: Prof. Margarida Gonçalves, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Co-orientador: Engenheiro Custódio César,
Econutraceuticos

Júri:

Presidente: Doutora Benilde Simões Mendes – FCT/UNL

Arguente: Doutora Cátia Beatriz Almeida Ramalhete – Atlântica University
Higher Institution

Vogal: Doutora Maria Margarida Boavida Pontes Gonçalves – FCT/UNL



Setembro de 2016



“Copyright” Patrícia Alexandra Ferreira Gonçalves

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Gostaria desde já agradecer a todos que tornaram este projeto possível e que me acompanharam. Em especial queria agradecer:

- A empresa Econutraceuticos por me ter dado esta oportunidade de realizar o meu estágio com a sua colaboração, nomeadamente ao Dr. Custódio e Dr.^a Ana Alves pelo apoio prestado;
- À minha orientadora, Professora Margarida Gonçalves, pelo seu apoio, disponibilidade, colaboração, conhecimento e compromisso demonstrado ao longo de toda a realização deste trabalho;
- Às pessoas que me auxiliaram de alguma forma a concretizar este trabalho, nomeadamente à Ana Sofia Cruz e Catarina Nobre;
- Aos meus colegas Inês Inácio, Catarina Bouça, Catharina Tavares e David Silva por estarem presentes em cada fase da formulação das amostras, por sempre me terem ajudado a melhorar e por se mostrarem sempre entusiasmados com as receitas criadas, mesmo quando ainda não estavam no seu auge;
- À Patrícia Neves por me acompanhar e incentivar durante todo o Mestrado, mesmo quando eu demonstrava estar mais receosa;
- À Adriana Alves por ter sempre uma palavra de ânimo e por sempre me apoiar e mostrar disponível para me ajudar;
- À minha mãe pela força dada e por sempre me incentivar a aceitar novos desafios;
- À minha família pela força, apoio e carinho revelados;
- Ao meu namorado, Manuel Corga, pelo amor, carinho, força e incentivo que me deu, por sempre me apoiar em todas as fases deste trabalho e por se revelar sempre disponível para me ajudar.

Resumo

Hoje em dia existe uma preocupação crescente com a saúde da população, e os consumidores fazem uma escolha mais consciente e informada dos produtos que adquirem. Neste contexto os alimentos funcionais ganharam terreno no mercado nos últimos anos, estando a desenvolver-se cada vez mais nos diversos sectores da indústria alimentar.

A tendência para o consumo de refeições já confeccionadas, alimentos calóricos e em porções maiores tem aumentado nas duas ultimas décadas. Este fenómeno tem sido acompanhado com um aumento de incidência de doenças crónicas e diminuição da qualidade de vida e estado geral de saúde.

Neste trabalho propôs-se a criação de uma refeição rápida, um “*snack*”, que fosse apelativo ao público-alvo (crianças dos 6 aos 10 anos e adolescentes até aos 18 anos), de baixo índice glicémico e ao mesmo tempo rico em nutrientes que lhes são essenciais nesta fase de crescimento e desenvolvimento, nomeadamente proteína, fibra e compostos antioxidantes.

A refeição proposta consistiu numa sobremesa láctea, cujos principais componentes foram preparados proteicos (Total Whey, sabores Morango, Chocolate e Baunilha), pectina em pó e alguns aditivos como polpa de maçã Reineta cozinhada e canela em pó. Uma série de diferentes formulações foram concebidas e avaliadas sensorialmente por painel fixo, de sete a dez voluntários. Três fórmulas com avaliação suficientemente positiva nos diferentes parâmetros sensoriais (Morango com Polpa de Maçã Reineta, MM, Chocolate, CH e Baunilha com Polpa de Maçã Reineta e Canela, BMC) foram sujeitas a testes de adesão por painéis não treinados juntamente com um Produto de Comparação (PC) já existente no mercado. Os resultados dos testes de adesão apresentaram alguma dispersão de resultados mas verificou-se que o PC e a BMC foram os produtos mais apreciados.

A atividade antioxidante dos produtos testados foi avaliada através dos testes de DPPH, FRAP e reação de Folin-Ciocalteu tendo-se verificado que as refeições propostas apresentaram valores superiores ao PC (iogurte de morango com gelatina). A adição de polpa de fruta e de canela potenciou esse poder antioxidante.

O produto criado foi em geral aceite, no entanto precisa de otimizar alguns pormenores de forma a tornar-se mais apetecível. Principalmente para as crianças que são um público mais desafiador. No entanto é um produto que tem potencial para o mercado, não só para a faixa etária estudada mas como para as outras.

Palavras-Chave: *Snacks* proteicos; Sobremesa Láctea; Crianças; Adolescentes; Análise Sensorial; Atividade Antioxidante; Produto Funcional; Novo Produto.

Abstract

Nowadays there is a growing concern about the health of the population, and consumers are making a more conscious and informed choice of the products they buy. In this context, functional foods have gained ground in the market in recent years, and are increasingly being developed in various sectors of the food industry.

The tendency to consume already cooked meals, caloric foods and in larger portions has increased in the last two decades. This phenomenon has been accompanied with an increase in the incidence of chronic diseases and decrease in the quality of life and general state of health.

In this work we proposed the creation of a quick snack, a snack that appealed to the target public (children from 6 to 10 years and adolescents up to 18 years), with low glycemic index and at the same time rich in nutrients which are essential to them at this stage of growth and development, namely protein, fiber and antioxidant compounds.

The proposed meal consisted of a dairy dessert, whose main components were protein preparations (Total Whey, Flavors Strawberry, Chocolate and Vanilla), pectin powder and some additives like boiled applesauce pulp and cinnamon powder. Several different formulations were conceived and evaluated sensorially by fixed panel of taster, from seven to ten volunteers. Three formulas with sufficient positive evaluation in the different sensory parameters (Strawberry with Applesauce *Reineta* Pulp, MM, Chocolate, CH, and Vanilla with Applesauce *Reineta* Pulp and Cinnamon, BMC) were subjected to adhesion tests by a untrained panel together with a Product of Comparison (PC) already in the market. The results of the adhesion tests showed some dispersion of results but it was verified that PC and BMC were the most appreciated products.

The antioxidant activity of the tested products was evaluated through the DPPH, FRAP tests and Folin-Ciocalteu reactions, and it was verified that the proposed meals presented values higher than PC (strawberry yogurt with gelatin). The addition of fruit pulp and cinnamon enhanced this antioxidant power.

The product created was generally accepted, however it needs to optimize some details in order to become more palatable. Especially for children who are a more challenging audience. However it is a product that has potential for the market, not only for the studied age group but also for the others.

Keywords: Protein Snacks; Dairy Dessert; Children; Adolescents; Sensory analysis; Antioxidant activity; Functional Product; New product.

Índice de Matérias

1. Introdução	1
1.1 Dieta e saúde.....	1
1.1.1 Componentes da dieta humana	2
1.1.2 Pirâmide alimentar	3
1.1.3 A dieta das crianças e adolescentes	5
1.2 Proteína	6
1.2.1 Proteínas de origem animal e vegetal: composição e digestibilidade	6
1.2.2 Efeitos metabólicos da ingestão proteica e nutracêuticos da ingestão proteica.....	7
1.2.3 Proteínas na Dieta.....	8
1.3 Fibra.....	10
1.3.1 Efeitos metabólicos e nutracêuticos da Fibra.....	10
1.3.2 Fibra na dieta	10
1.4– Compostos Antioxidantes	11
1.4.1 Efeitos metabólicos e nutracêuticos dos Compostos Antioxidantes.....	11
1.4.2 Compostos antioxidantes na Dieta.....	12
1.5 Formulação de sobremesas lácteas com elevado teor proteico	21
1.6 Análise Sensorial	22
1.7 Métodos de Determinação da Atividade Antioxidante	23
1.7.1 Método de Folin- Ciocalteu	23
1.7.2 Método DPPH	23
1.7.3 Método FRAP.....	24
1.8 Objetivos e estruturação do trabalho	25
1.9 Descrição da atividade a desenvolver com identificação dos objetivos.....	25
1.10 Descrição do problema e conceito e solução proposta.....	25
1.11 Revisão Bibliográfica	26
2. Materiais e Métodos	28
2.1 Pesquisa bibliográfica.....	28
2.2 Questionários de Preferência Alimentar	28
2.3 Formulação das sobremesas lácteas	28

2.4 Análise sensorial: ensaios organoléticos das formulações selecionadas	29
2.5 Atividade antioxidante, atividade anti-radicalar e atividade redutora	30
2.5.1 Materiais, Reagentes e Equipamentos.....	30
2.5.2 Procedimento	30
3. Resultados e Discussão.....	33
3.1 Questionários de Preferência Alimentar	33
3.2 Formulação das Sobremesas Lácteas e Provas Sensoriais.....	38
3.3 Atividade Antioxidante	55
4. Considerações Finais.....	60
Bibliografia.....	62
Anexo I- Questionário de Preferência Alimentar FCT	70
Anexo II- Questionário de Preferência Alimentar <i>Online</i>	72
Anexo III- Questionário das Provas Diárias.....	74
Anexo IV- Questionário de Preferência Alimentar Provas Finais	75
Anexo V- Anova das Provas Diárias- Comparação de respostas entre voluntários	78
Anexo VI- Anova das Provas Diárias- Comparação de respostas entre amostras.....	79
Anexo VII- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas entre voluntários	80
Anexo VIII- Teste de Tuckey das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas entre voluntários.....	81
Anexo IX- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas entre amostras .85	
Anexo X- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas por Faixas Etárias	86
Anexo XI- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas por Género	87
Anexo XII- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas entre voluntários	88
Anexo XIII- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas entre amostras	89
Anexo XIV- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas por Faixas Etárias.....	90
Anexo XV- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas por Género	91
Anexo XVI- Curvas de Calibração – Atividade Antioxidante	92
Anexo XVII- Valores da Atividade Antioxidante.....	94
Anexo XVIII- Fotos das Sobremesas Finais.....	95

Índice de Figuras

Figura 1.1: Pirâmide Mediterrânea (Associação Portuguesa dos Nutricionistas, 2014)	4
Figura 3.1: Respostas da 1ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.	33
Figura 3.2: Respostas da 2ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.	35
Figura 3.3: Respostas da 3ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.	36
Figura 3.4: Respostas da 4ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.	37
Figura 3.5: Teor de Compostos Fenólicos Totais, expressos em equivalentes de ácido gálico (mg/L), determinados pelo Teste Folin-Ciocalteu.....	55
Figura 3.6: Atividade Anti-Radicalar, expressa em equivalentes de Trolox (mg/L), determinados pelo Teste DPPH.....	56
Figura 3.7: Capacidade Redutora Férrica, expressa em mM em equivalentes de Sulfato Ferroso, determinados pelo teste FRAP.....	57
Figura 0.1: Amostras Finais: MM; CH; BMC.....	95

Índice de Quadros

Quadro 1.1: Porções Recomendadas de Proteína (PDR) para Crianças e Adolescentes (Institute of Medicine of the National Academies, 2005)	9
Quadro 1.2: PDR de Fibra para Crianças e Adolescentes (Institute of Medicine of the National Academies, 2005)	11
Quadro 1.3: PDR de Vitaminas e Minerais (WHO,2004; Institute of Medicine of the National Academies, 2005)	20
Quadro 2.1: Composição dos batidos Total Whey utilizados no estudo.....	28
Quadro 3.1: Opções propostas na segunda questão dos dois questionários.	34
Quadro 3.2: Opções propostas na terceira questão dos dois questionários.	36
Quadro 3.3: Tabela Nutricional dos Batidos Proteicos Total Whey (GoldNutrition) e PC por 100g do produto.	40
Quadro 3.4: Composições das diferentes formulações testadas.	41
Quadro 3.5: Análise Estatística Comparação de Amostras- Provas Diárias, n= 7 a 10.	46
Quadro 3.6: Análise Estatística Comparação de Amostras- Colégio do Vale, n= 48 (27 rapazes e 21 raparigas).	50
Quadro 3.7: Análise Estatística Por Faixa Etária- Colégio do Vale	51
Quadro 3.8: Análise Estatística Por Género- Colégio do Vale	52
Quadro 3.9: Análise Estatística Comparação de Amostras- Adultos, n=31 (20 mulheres e 11 homens).	53
Quadro 3.10: Análise Estatística Por Género- Adultos.....	53
Quadro 0.1: Valores da Atividade Antioxidante obtidos nos três ensaios.	94

Lista de Abreviaturas

BMC- Baunilha com Polpa de Maçã Reineta e Canela;

CH- Chocolate;

EAG- Equivalentes de ácido gálico;

ESF- Equivalentes de sulfato ferroso;

ET- Equivalentes de trolox;

FCT- Faculdade de Ciências e Tecnologias;

MM- Morango com Polpa de Maçã Reineta;

PC- Produto de Comparação;

PDR- Porção Diária Recomendada;

WHO- World Health Organization;

Lista de Símbolos

σ - Desvio Padrão

\bar{x} - Média

1. Introdução

Hoje em dia a saúde da população é alvo de uma preocupação crescente, e os próprios consumidores optam por fazer uma escolha mais consciente dos produtos que compram para integrar a sua alimentação.

Assim, há procura de produtos alimentares que para além de serem seguros, de cumprirem os requisitos legais e os elevados padrões de qualidade da indústria alimentar, sejam também inovadores. Estas exigências por parte do consumidor são desafios bastante interessantes que levam as empresas a propor novas soluções para responder às necessidades existentes. Neste contexto os produtos funcionais têm vindo a ganhar terreno no mercado nos últimos anos, estando a desenvolver-se cada vez mais nos variados sectores alimentares.

Este trabalho inseriu-se num projeto de criação de um novo produto funcional, numa colaboração entre a FCT-UNL e a empresa Econutracêuticos, Neste projeto, a empresa pretende lançar uma gama de produtos em forma de lanche pronto-a-comer, rico em proteína e outros nutrientes e micronutrientes essenciais, dirigidos às populações mais suscetíveis como as crianças e os idosos, com o intuito de conseguir preencher algumas lacunas da sua dieta e proporcionar uma refeição equilibrada, nutritiva e de fácil acesso. Especificamente nas crianças o objetivo é a criação de um *snack* que possa ser facilmente integrado na sua alimentação diária, como substituto de dois lanches no sentido de diminuir o apetite por alimentos mais calóricos e menos saudáveis. Para tal o plano de ação traçado para este projeto passou pelo desenvolvimento do produto, complementada por uma análise sensorial efetuada por um painel de provadores não treinado na fase de desenvolvimento das formulações, a aplicação de testes de adesão ao produto no público-alvo e por fim uma caracterização da atividade antioxidante.

1.1 Dieta e saúde

Atualmente vivemos numa sociedade que se preocupa bastante com os temas da saúde e da nutrição, sendo que, cada vez mais os produtos alimentares funcionais são uma escolha privilegiada no mercado alimentar. A *Functional Food Science in Europe* define um alimento funcional como um alimento que tenha demonstrado um efeito fisiológico benéfico para a saúde e/ou de redução dos riscos de doenças crónicas, para além da função nutricional básica. O ingrediente funcional tem que se conservar no alimento e demonstrar os seus efeitos nas quantidades em que é ingerido na dieta (Contor, 2001).

Uma ingestão de alimentos funcionais tem sido relacionada com a redução do risco de cancro, osteoporose e hipertensão; melhoria da saúde gastrointestinal; melhoria da saúde óssea; atraso no processo de envelhecimento; reforço do sistema imunitário; melhoria de estados depressivos; melhoria da qualidade do sono; aumento dos níveis de energia e melhoria da performance de atletas (Martins *et al.*, 2004).

A prática de uma dieta equilibrada é um ótimo método de prevenção de inúmeras doenças crónicas, uma vez que permite a obtenção de um nível de energia estável e é nutricionalmente completa. No entanto um estilo de vida saudável não envolve só uma dieta equilibrada, mas também a prática de atividade física regular. (Associação Portuguesa dos Nutricionistas, 2014; Santomauro *et al.*, 2014; Gil *et al.*, 2015; Graça & Gregório, 2015).

1.1.1 Componentes da dieta humana

A gordura é um nutriente necessário, mas o seu consumo deve ser seletivo e limitado, uma vez que a sua ingestão em excesso aumenta o risco de doenças cardiovasculares, obesidade, determinados tipos de cancro, entre outras patologias. Existem diferentes tipos de gorduras, nomeadamente: as saturadas, as insaturadas e as polinsaturadas. Cada um destes tipos de gorduras desencadeia respostas diferentes no nosso organismo e quando consumidas em quantidades reguladas têm efeitos benéficos, tais como a prevenção de doenças crónicas (Direção Geral da Saúde, 2005; Gil *et al.*, 2015).

Os hidratos de carbono são a nossa principal fonte de energia, sendo que o nosso sistema digestivo os transforma em glicose (açúcar no sangue). Este açúcar é posteriormente utilizado como energia para as células, tecidos e órgãos. O açúcar extra é armazenado no fígado e músculos para ser usado quando for necessário. Os principais fornecedores de hidratos de carbono são os alimentos de origem vegetal: pão, massa, arroz, batatas, cereais (por exemplo trigo ou aveia), feijão, grão, ervilhas, entre outros (Direção Geral da Saúde, 2005; MedlinePlus).

As proteínas são nutrientes plásticos fundamentais, isto é, o nosso organismo utiliza-as para a construção de órgãos, músculos, pele, cabelo e outros componentes. Este nutriente é considerado o macronutriente mais importante para o organismo humano, pelo que a má nutrição proteica é um problema mundial nomeadamente em países em desenvolvimento, associada a uma dieta com insuficientes calorias. No entanto a má nutrição proteica pode também estar associada a dietas de elevado valor calórico, tipicamente adotadas por consumidores de países desenvolvidos que favorecem o consumo de quantidades significativas de alimentos com elevado teor de gorduras e açúcares simples mas baixo teor de proteína.

O valor nutricional das proteínas varia com a sua composição em aminoácidos e a sua digestibilidade, sendo que os principais alimentos fornecedores de proteínas são de fonte animal como o peixe, carne, ovo, leite, queijo e iogurte (Direção Geral da Saúde, 2005; Han *et al.*, 2014).

As fibras alimentares são definidas como um conjunto de componentes existentes nos alimentos de origem vegetal que o nosso organismo não consegue digerir, não sendo por isso absorvidas. A sua função mais conhecida é a de atuar no processo digestivo, de forma a contribuir para um bom trânsito intestinal (Direção Geral da Saúde, 2005).

As vitaminas e os sais minerais são micronutrientes reguladores que ativam, facilitam e regulam quase todas as reações bioquímicas que ocorrem no nosso organismo. Muitos destes micronutrientes possuem atividade antioxidante, atividade esta bastante benéfica à nossa saúde (Direção Geral da Saúde, 2005; Kaur *et al.*, 2015).

Por último, o componente água, predomina na maior parte dos alimentos que ingerimos e constitui cerca de 70% do nosso corpo. A água é fundamental para a nossa sobrevivência e para a manutenção do nosso estado de saúde (Direção Geral da Saúde, 2005).

1.1.2 Pirâmide alimentar

Atualmente existe uma variedade de dietas à nossa disposição, no entanto a Dieta Mediterrânica tem ganho cada vez mais importância devido aos seus efeitos positivos para a saúde humana. Este plano alimentar foi considerado mais do que uma dieta, ao estar incorporado num estilo de vida saudável que desde a Antiguidade foi adotado na região mediterrânica e ao qual se associaram grandes benefícios de saúde para as populações que o praticavam. Este conceito de vida saudável incluindo a dieta mediterrânica tornou-se uma ferramenta de educação alimentar para o público em geral e para a comunidade científica, sendo o tema de diversos estudos e análises. Isto porque, esta dieta compreende um padrão alimentar considerado o mais saudável e completo, favorecendo um bom estado nutricional e inúmeros benefícios para a saúde. Este padrão alimentar ajuda a prevenir doenças cardiovasculares, hipertensão, cancro e diabetes e é geralmente associado a um aumento de esperança de vida (Associação Portuguesa dos Nutricionistas, 2014; Santomauro *et al.*, 2014; Gil *et al.*, 2015; Graça & Gregório, 2015).

Desta forma, atualmente a pirâmide alimentar mais utilizada é exatamente a pirâmide mediterrânea, que funciona como um bom guia para a promoção de estilos de vida saudáveis, privilegiando o consumo de alimentos de diversos grupos e dando especial importância às proporções e à frequência de ingestão (Associação Portuguesa dos Nutricionistas, 2014).

A dieta mediterrânea é caracterizada por um elevado consumo de vegetais, grãos, nozes, azeite e legumes, um consumo moderado de carnes de aves, peixe, ovos e produtos lácteos e um baixo consumo de carne vermelha e gordura animal. Inclui ainda uma ingestão generosa de micronutrientes como por exemplo vitaminas antioxidantes (vitaminas E e C) e carotenoides (Associação Portuguesa dos Nutricionistas, 2014; Santomauro *et al.*, 2014).

O primeiro grupo que constitui esta pirâmide é o da água, infusões ou caldos, que devem ser ingeridos ao longo de todo o dia. Deve-se beber entre 1,5L a 2L de água por dia, sendo a restante ingestão de líquidos complementada por infusões (chá de tília, camomila, cidreira, limão entre outros) ou caldos.

De seguida, apresenta-se o grupo dos cereais, produtos hortícolas, frutas e azeite. Estes produtos devem ser consumidos diariamente em cada refeição principal (almoço e jantar) representando uma fonte de energia e de um elevado conjunto de vitaminas, minerais, fibra e água fundamentais ao funcionamento do organismo. O Azeite deve ser consumido igualmente em todas as refeições principais, devendo ser a principal fonte de gordura na dieta, uma vez que é composto por ácidos gordos monoinsaturados, vitamina E e β -carotenos, que lhe conferem propriedades cardio-protetoras.

O grupo que se segue na hierarquia da pirâmide é o que compreende o conjunto das especiarias, ervas aromáticas, alho, cebola e o conjunto das azeitonas, frutos secos e gordos e

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

sementes, devendo ambos ser consumidos diariamente. O primeiro conjunto é utilizado na confeção dos alimentos, conferindo-lhes sabor e diminuindo assim o teor de sal utilizado. O segundo conjunto representa uma fonte de gorduras saudáveis, proteínas, vitaminas, minerais e fibra podendo ser utilizados para complementar um *snack* num dos lanches entre as refeições.

Posteriormente encontra-se representado o grupo dos lacticínios, que devem também ser consumidos diariamente, pois fornecem ao nosso organismo proteínas de elevada qualidade, vitaminas e minerais fundamentais, como por exemplo o cálcio e o fósforo, essenciais para a estrutura óssea (Bach-Faig *et al.*, 2011).

De seguida encontra-se representado o grupo do peixe, carnes brancas, ovos e leguminosas que deve ter um consumo semanal. Recomenda-se um consumo superior de peixe relativamente às carnes brancas e ovos, com uma frequência de pelo menos duas vezes por semana, uma vez que é um alimento rico em ómega-3, com efeitos benéficos para a saúde cardiovascular (Bach-Faig *et al.*, 2011; Fayet-Moore *et al.*, 2015). As leguminosas, como o feijão ou grão, são bons fornecedores de fibra, vitaminas e minerais, podendo complementar uma refeição principal. Posteriormente vêm as carnes vermelhas, carnes processadas e batatas, igualmente de consumo semanal. As carnes vermelhas devem ser consumidas no máximo duas vezes por semana e a carne processada somente uma vez, uma vez que são ricas em gordura animal. Já as batatas podem ser consumidas até três vezes por semana. No topo da pirâmide aparecem os doces, de consumo semanal, que devem ser consumidos em raras ocasiões e em pequenas quantidades uma vez que são ricos em gordura e açúcares (Bach-Faig *et al.*, 2011). Podemos observar a pirâmide alimentar mediterrânea na Figura 1.1.

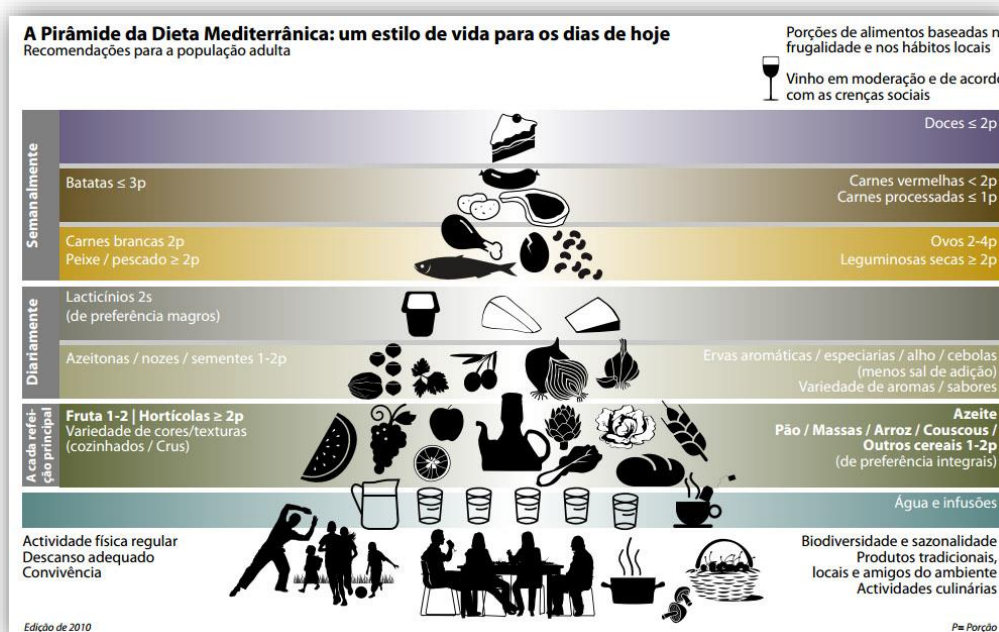


Figura 1.1: Pirâmide Mediterrânea (Associação Portuguesa dos Nutricionistas, 2014)

Atualmente a dieta alimentar portuguesa possui influências mediterrâneas e atlânticas: a sua base é o pão, vinho e o azeite, sendo complementada com produtos hortícolas, sopas variadas e frutos frescos (Lidon & Silvestre, 2010).

1.1.3 A dieta das crianças e adolescentes

Para estas duas faixas etárias recomenda-se o aumento do consumo dos nutrientes presentes em alimentos, tais como legumes, frutas, grãos, produtos lácteos com pouca ou nenhuma gordura, proteínas magras, ovos, feijões, ervilhas, nozes e sementes. Por outro lado deve-se limitar o consumo de alimentos ricos em sódio, gorduras sólidas e açúcares adicionados (Marjorie *et al.*, 2015).

Estudos realizados demonstram que a dieta das crianças e dos adolescentes de forma geral é de baixa qualidade, demonstrando um consumo excessivo de calorias na forma de refrigerantes e sobremesas, resultando assim num aporte de gorduras e açúcares superior ao aconselhado (Reedy & Krebs-Smith, 2010; Banfield *et al.*, 2015).

A tendência para o consumo de refeições já confeccionadas, *fast-food* e em porções maiores tem aumentado nas duas últimas décadas (Mattes, 2014; Hak-Seon *et al.*, 2015). Este fenómeno tem sido acompanhado por um aumento de incidência de doenças crónicas nomeadamente a obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares, uma vez que as refeições rápidas tendem a ser ricas em gorduras e hidratos de carbono (Graça & Gregório, 2015; Hak-Seon *et al.*, 2015).

Dados de 2008, estimados pela World Health Organization (WHO), demonstraram que em Portugal cerca de 59,1% da população adulta (> 20 anos) tinha excesso de peso, sendo que 24% sofria de obesidade. Relativamente às crianças e adolescentes, 40,5% dos rapazes e 35,5% das raparigas tinham excesso de peso, dos quais 16,7% e 12,6% respetivamente eram obesos. Já um estudo da Direção Geral da Saúde (DGS) realizado em 2015 verificou que 34,0% das crianças do sexo masculino e 30,3% do sexo feminino, entre os 6 e os 9 anos, apresentam sobrecarga de peso, sendo que 15,6% e 13,5% respetivamente revelaram obesidade. Relativamente aos adolescentes (11 a 15 anos) 35,3% dos rapazes e 32,7% das raparigas apresentam excesso de peso (Graça & Gregório, 2015). Pode-se assim concluir que o problema de excesso de peso é real no nosso País e, exatamente por isso, existe a necessidade de incentivar a realização de uma dieta mais equilibrada.

O risco de obesidade pode estar relacionado com vários fatores, nomeadamente quantas refeições são feitas por dia e a que horas estas são feitas, o nível de *stress* da pessoa, o estado psicológico da mesma e fatores hormonais (Garulet & Gómez-Abellán, 2014; Raspopow *et al.*, 2014). Por exemplo a hora da ingestão de refeições é um comportamento modificável que pode influenciar a regulação da energia e, conseqüentemente, o risco de obesidade. Existem evidências de que pessoas que comem mais à noite do que durante o dia, tendem a ser mais gordas e têm maior dificuldade em perder peso, face às pessoas que têm um consumo calórico igual, mas durante o dia (Garulet & Gómez-Abellán, 2014). Também a libertação de hormonas do *stress*, como a corticosterona, pode contribuir para o aumento do consumo de alimentos palatáveis, conhecidos como alimentos reconfortantes, aumentando conseqüentemente os níveis de calorias ingeridas (Raspopow *et al.*, 2014).

É de extrema importância incentivar as crianças a ter uma dieta equilibrada, desde o início do consumo de alimentos sólidos e através da infância e adolescência, pois é nesta fase que os hábitos alimentares são inculcados. Uma criança que esteja habituada a comer uma refeição saudável, com os nutrientes essenciais ao seu organismo, tornar-se-á num adolescente e adulto que terá esses hábitos e que os irá reproduzir. No entanto, se desde pequeno estiver habituado a comer comidas ricas em gordura e açúcares terá uma maior probabilidade de vir a ter problemas de saúde no futuro, como doenças cardiovasculares, obesidade, cancro entre outros (Banfield *et al.*, 2015; Hak-Seon *et al.*, 2015; Monnery-Patris *et al.*, 2015).

1.2 Proteína

1.2.1 Proteínas de origem animal e vegetal: composição e digestibilidade

As proteínas diferem no seu valor nutritivo consoante o seu conteúdo de aminoácidos essenciais e a sua digestibilidade. Este macronutriente é considerado de alta qualidade quando contém todos os aminoácidos essenciais e apresenta uma digestibilidade alta. As proteínas animais são consideradas de melhor “qualidade” quando comparadas com as proteínas vegetais, porque apresentam uma maior concentração de aminoácidos essenciais e uma maior taxa de digestibilidade. As proteínas vegetais tendem a ser deficientes em pelo menos um dos aminoácidos essenciais (Hoffman & Falvo, 2004; Srinivasan *et al.*, 2010; Cui *et al.*, 2014; van Vliet *et al.*, 2015).

A digestibilidade de uma proteína é afetada pela sua conformação, por fatores antinutricionais que existam, pelo processamento do alimento onde estão presentes e pelo teor de aminoácidos existentes. O estado estrutural da proteína vai influenciar a sua hidrólise pelas proteases e quanto maior for a sua desnaturação menor será a sua suscetibilidade à hidrólise e portanto a sua digestibilidade. Comparando as proteínas naturais com proteínas desnaturadas, as primeiras apresentam uma hidrólise mais completa do que as segundas, talvez porque as proteases necessitem da preservação de algumas características estruturais para se ligarem às proteínas e as conseguem hidrolisar (Srinivasan *et al.*, 2010; Méric *et al.*, 2014; van Vliet *et al.*, 2015).

A presença de fatores antinutricionais, tais como inibidores, prejudicam a hidrólise completa das proteínas e a correta absorção de aminoácidos. Por exemplo, relativamente à proteína vegetal, esta normalmente contém na sua constituição taninos e fitatos, dois compostos antinutricionais que impedem a absorção de nutrientes benéficos incitando a sua expulsão do nosso organismo (Srinivasan *et al.*, 2010; van Vliet *et al.*, 2015; von Danwitz *et al.*, 2015). Estudos realizados em peixes demonstraram que dietas mais ricas em proteínas vegetais provocavam uma diminuição considerável da taxa de crescimento, da razão de conversão alimentar e sobretudo da digestibilidade das proteínas devido à presença de fitatos, ou ácido fítico (von Danwitz *et al.*, 2015). Nos processos de processamento térmico de alimentos que envolvem o uso de altas temperaturas ou outras condições que promovem alterações químicas e físicas extensas, a digestibilidade das proteínas presentes tende a diminuir, talvez pelo já referido efeito negativo da sua desnaturação (Srinivasan *et al.*, 2010).

Se os aminoácidos essenciais estão presentes em concentrações inferiores nas proteínas, quando comparados com os níveis de uma proteína de referência (uma proteína que tem todos os aminoácidos essenciais), estes são denominados de aminoácidos limitantes. Adultos que consomem somente proteínas vegetais têm dificuldade em manter a sua saúde e crianças abaixo dos 12 anos não conseguem manter uma taxa de crescimento considerada normal (Srinivasan *et al.*, 2010).

A qualidade nutricional de uma proteína deficiente num aminoácido essencial pode ser melhorada misturando-a com outra proteína que seja rica no aminoácido em falta. A qualidade nutricional de uma proteína ou de uma mistura proteica é ideal quando é constituída por todos os aminoácidos essenciais em proporções que se traduzam em excelentes taxas de crescimento e/ou ótimas capacidades de manutenção (Hoffman & Falvo, 2004; Srinivasan *et al.*, 2010).

1.2.2 Efeitos metabólicos da ingestão proteica e nutracêuticos da ingestão proteica

A proteína é o maior componente estrutural e funcional de todas as células do corpo humano, sendo fornecida ao nosso organismo a partir da dieta, e constituindo uma fonte de energia e componentes estruturais. Um indivíduo com 70 kg contém cerca de 11kg de proteína no seu corpo, porém a sua distribuição varia não só com a idade mas também com a sua dieta e estado de saúde. Contudo, o nosso corpo mantém uma reserva de proteínas que tem como propósito cobrir alguma emergência, tendo em conta as variáveis diárias, como por exemplo uma doença (Institute of Medicine of the National Academies, 2005).

Ao ingerir proteínas, estas serão decompostas em aminoácidos que são posteriormente absorvidos e participam em diversos processos metabólicos. Os aminoácidos trabalham como precursores de várias coenzimas, hormonas, ácidos nucleicos e outras moléculas que são essenciais à vida. Inclusivamente, libertam no nosso organismo péptidos através de atividades proteolíticas no estômago e/ou intestinos (Méric *et al.*, 2014).

A libertação de determinados aminoácidos consegue antecipar a ingestão de alimentos, dando a informação ao nosso cérebro e estômago que está prestes a receber alimentos. Outros exemplos que despoletam este comportamento são a temperatura corporal, algumas hormonas, enzimas do fígado e a glicose. Hoje em dia é claramente demonstrado que várias funções fisiológicas são elevadas antes de comer, uma vez que o nosso organismo funciona por horários restritos sendo capaz por conseguinte de antecipar a ingestão de alimentos. A comida é um regulador externo da fisiologia do nosso organismo, ajudando a regular todos os processos metabólicos que aí ocorrem. Exatamente por isso a restrição de comida pode alterar o normal funcionamento do organismo (Garaulet & Gómez-Abellán, 2014).

O consumo exacerbado de qualquer aminoácido específico pode levar ao “antagonismo de aminoácidos” ou toxicidade, podendo causar ainda um aumento de necessidade de outro aminoácido essencial (Srinivasan *et al.*, 2010).

As proteínas são consideradas um ingrediente funcional, uma vez que são largamente conhecidas por terem numerosos efeitos benéficos no nosso organismo. As proteínas contêm sequências de peptídeos que afetam várias funções biológicas, tais como a secreção de hormonas, a função do sistema imunitário, a absorção de nutrientes pelo organismo, a transmissão de informação neurológica e o crescimento microbiano. Consequentemente estes nutrientes podem ter um efeito positivo no equilíbrio do organismo apresentando atividade anti-hipertensiva, antimicrobiana, anti-carcinogénica, anti-trombótica, imunomoduladora e ainda ajudar no transporte do cálcio (Srinivasan *et al.*, 2010; Méric *et al.*, 2014).

As proteínas são igualmente conhecidas por aumentar a secreção de insulina em indivíduos saudáveis e diabéticos, conseguindo ter efeitos bastante benéficos para doentes com diabetes tipo II. O efeito estimulante da proteína sobre a secreção de insulina pode levar a uma melhoria da captação de glicose, traduzindo-se em decréscimos nas concentrações de glucose no soro após a ingestão de alimentos ou bebidas que contenham hidratos de carbono. Diversos tipos de proteínas são conhecidos por favorecer uma diminuição da glicose pós-prandial no plasma, como é o caso do soro de leite, do bacalhau, da carne, do leite, da soja ou da gelatina (Méric *et al.*, 2014). Outro benefício encontrado no péptido proveniente da proteína caseína foi a descoberta de atividades idênticas à morfina, alterações a nível fisiológico (como por exemplo alterar o tempo do transito gastrointestinal), atividades anti trombóticas e atividades imunomoduladoras (Srinivasan *et al.*, 2010).

É importante referir que a fonte proteica (animal ou vegetal), a sua carga (peso ou volume) ou a sua forma (hidrolisada ou natural) podem afetar o tipo de resposta que esta vai desencadear no nosso organismo, sendo ainda que diferentes tipos de proteínas resultam em diferentes aminoácidos e péptidos formados, traduzindo-se em resultados diferentes (Méric *et al.*, 2014).

1.2.3 Proteínas na Dieta

As proteínas são componentes essenciais de todas as células do corpo e servem, entre outras coisas, para manter o bom funcionamento do sistema imunitário, produzir músculos, transportar moléculas e acelerar reações bioquímicas. A quantidade média recomendada de proteína a ingerir por dia é de 0,8 g por quilograma de peso corporal, independentemente da idade. Esta recomendação reflete uma ingestão mínima proteica necessária para evitar um balanço nitrogenado negativo, o que provoca uma progressiva perda de massa corporal magra (van der Zanden *et al.*, 2014).

1.2.3.1 A proteína na dieta de crianças e adolescentes

A proteína na dieta de crianças e adolescentes é de extrema importância, uma vez que é um componente estrutural essencial bem como uma fonte de energia para o metabolismo, favorecendo o normal crescimento e o desenvolvimento das crianças para além de ajudar na prevenção de doenças crónicas nomeadamente da obesidade (Institute of Medicine of the National Academies, 2005). Os valores recomendados de ingestão diária deste macronutriente encontram-se apresentados no Quadro 1.1.

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

Quadro 1.1: Porções Recomendadas de Proteína (PDR) para Crianças e Adolescentes (Institute of Medicine of the National Academies, 2005)

Idade (anos)	Género	PDR de Proteína (g)
4-8	Ambos	0,76
9-13	Masculino	0,76
14-18	Masculino	0,73
9-13	Feminino	0,76
14-18	Feminino	0,71

Foi determinado que crianças que incluem proteína na sua dieta obtêm níveis mais elevados de energia quando comparados aos que tem um défice deste macronutriente (Marjorie *et al.*, 2015). Este componente é caracterizado como essencial numa dieta de qualidade não só por ser um elemento fundamental do ponto de vista energético e plástico mas também porque o seu consumo em elevada quantidade na infância foi associado a uma resposta positiva em relação à prevenção de doenças crónicas, nomeadamente doenças relacionadas com a dieta (Banfield *et al.*, 2015).

Tal como referido anteriormente, o risco de obesidade está relacionado com a secreção de algumas hormonas. A leptina e a grelina são duas hormonas, que regulam o apetite e o metabolismo energético, sendo que quando não estão a ser segregadas corretamente podem levar a um excesso de consumo de comida aumentando o risco de obesidade. A leptina aumenta depois de se comer e diminui durante o jejum, conferindo a sensação de saciedade. A grelina é responsável pela sensação de fome, aumentando antes das refeições e durante o jejum e diminuindo após o consumo de comida. Uma alteração da segregação destas hormonas pode levar a um aumento dos períodos com fome, traduzindo-se numa maior ingestão de calorias (Garaulet & Gómez-Abellán, 2014; Raspopow *et al.*, 2014).

Existem mudanças na nossa dieta diária que podem alterar a necessidade de uma ingestão excessiva de alimentos, prolongando a sensação de saciedade após cada refeição. Por exemplo, a teoria aminostática demonstra uma relação inversa entre o consumo de aminoácidos e a fome, ou seja, ao consumir mais proteína diminuímos a sensação de fome (Mattes, 2014). Existem estudos que se têm centrado na contribuição das proteínas para a síntese de serotonina, um neurotransmissor que inibe o apetite (Mattes, 2014). Dados demonstram ainda que a sensação de saciedade é mais prolongada quando é ingerida uma refeição rica em proteínas do que quando são ingeridas refeições ricas em hidratos de carbono ou gordura (Mattes, 2014; Tahavorgar *et al.*, 2014). Pode-se assim concluir que uma alimentação rica em proteínas irá diminuir a necessidade das pessoas de consumirem tanto ao longo do dia ou mesmo de consumirem uma refeição rica em hidratos de carbono (as conhecidas comidas de conforto), ajudando assim no controlo de peso e na prevenção de doenças.

1.3 Fibra

1.3.1 Efeitos metabólicos e nutracêuticos da Fibra

Existem diferentes distinções para classificar o componente alimentar designado genericamente como fibra, sendo que a fibra total descreve-se como a soma da fibra dietética e da fibra funcional (Academy of Nutrition and Dietetics, 2015; McRorie Jr & McKeown, 2016). A fibra dietética traduz-se em hidratos de carbono que não são digeríveis pelo nosso organismo e em lenhina, ambos compostos que são intrínsecos à constituição de plantas (Elleuch *et al.*,2011; McRorie Jr & McKeown, 2016). Já a fibra funcional é constituída unicamente por hidratos de carbono não digeríveis (McRorie Jr & McKeown, 2016). As duas fibras estão associadas a efeitos fisiológicos benéficos em seres humanos e não são absorvidas pelo nosso organismo (Elleuch *et al.*,2011; Storey & Anderson, 2014; Academy of Nutrition and Dietetics, 2015; McRorie Jr & McKeown, 2016). Como referido, as fibras não são hidrolisadas pelas enzimas digestivas presentes no nosso organismo, o que tem como consequência a não absorção dos açúcares que as compõem. A fibra ao passar pelo intestino grosso pode sofrer dois destinos; ou ser fermentada pela microbiota intestinal (a comunidade de microrganismos que vivem no intestino) ou ser resistente à fermentação e passar através do trato digestivo inalterada, contribuindo para uma menor densidade do bolo alimentar e posteriormente das fezes o que tem efeitos benéficos sobre o trânsito intestinal (Elleuch *et al.*,2011; Academy of Nutrition and Dietetics, 2015).

Até hoje nenhum estado de défice de fibra foi demonstrado ou documentado, o que leva a que este constituinte da alimentação não seja categorizado como um nutriente. No entanto, estudos evidenciam os benefícios da sua ingestão, sendo mais aconselhada a ingestão de fibra dietética do que funcional, tendo em consideração a sua relação com doenças crónicas e função fisiológica (Storey & Anderson, 2014; Academy of Nutrition and Dietetics, 2015).

Existem vários estudos que demonstram que a ingestão de fibra dietética tem uma relação inversa com o risco de determinadas doenças, nomeadamente doenças cardiovasculares, diabetes tipo II e determinados tipos de cancro, particularmente os do trato gastrointestinal (Storey & Anderson, 2014; McRorie Jr & McKeown, 2016). O aumento do consumo de fibra dietética está associado a um maior trânsito intestinal, conduzindo assim a efeitos laxantes e a outros benefícios gastrointestinais para a saúde (Storey & Anderson, 2014; Academy of Nutrition and Dietetics, 2015; McRorie Jr & McKeown, 2016). Este componente é igualmente conhecido por favorecer uma boa saúde digestiva, isto é, promover uma absorção adequada de nutrientes e uma função imune e equilibrada da microbiota. O papel da dieta é crucial para uma boa saúde no geral e também para uma saúde digestiva benéfica. Pessoas que estão equilibradas a nível digestivo não experimentam regularmente sintomas de azia, náuseas, distensão abdominal, excessiva flatulência, obstipação, diarreia, ou dor abdominal e desconforto (Academy of Nutrition and Dietetics, 2015).

1.3.2 Fibra na dieta

Como referido anteriormente, apesar de a fibra não ser considerada um nutriente, representa um componente importante na nossa dieta. Não existem dados disponíveis para calcular um

valor diário recomendado e tolerado pelo nosso organismo (*Recommended Dietary Allowance*), no entanto calculou-se um valor de ingestão adequada (IA) tendo em conta uma média do valor consumido de fibra e uma resposta proporcional de benefícios para o nosso organismo. Assim sendo, a ingestão recomendada de fibra é de 14 g por 1.000 kcal, valor que se modifica de acordo com o sexo e idade da pessoa, sendo que, no caso das mulheres, é necessário ter em conta se estão grávidas ou em período de lactação (Academy of Nutrition and Dietetics, 2015).

1.3.2.1 A Fibra na dieta de crianças e adolescentes

Relativamente a esta faixa etária, tendo em conta uma média da energia consumida, os valores recomendados de fibra total e fibra dietética estão apresentados no Quadro 1.2.

Quadro 1.2: PDR de Fibra para Crianças e Adolescentes (Institute of Medicine of the National Academies, 2005)

Idade (anos)	Género	PDR de Fibra Total (g)	PDR de Fibra Dietética (g)
4-8	Ambos	25	21
9-13	Masculino	31	27
14-18	Masculino	38	34
9-13	Feminino	26	23
14-18	Feminino	26	23

Para além das vantagens já mencionadas anteriormente acerca da ingestão deste componente, a fibra também é associada ao equilíbrio do peso corporal das pessoas, ou seja, ajuda na prevenção da obesidade, que como já foi anteriormente referido, é um problema real para as crianças e adolescentes de hoje em dia (Academy of Nutrition and Dietetics, 2015; Hak-Seon *et al.*, 2015). Alguns estudos verificaram que uma dieta rica em fibra traduz-se num menor ganho de peso quando comparada com dietas pobres neste componente, no entanto ainda não existem conclusões assertivas sobre o seu papel nesta ação (Academy of Nutrition and Dietetics, 2015; McRorie Jr & McKeown, 2016; Seal *et al.*, 2016).

A biodisponibilidade de minerais pode ser afetada pelo teor de fibra dietética consumido, uma vez que as suas fontes poderão conter outros compostos tais como fitatos, oxalatos, e taninos que reduzem a absorção de minerais nos intestinos. Também quando consumida em excesso poderá provocar algum *stress* gastrointestinal e flatulência, variando com a própria tolerância de cada indivíduo. Ainda assim, não existe um nível de ingestão de fibra dietética que provoque efeitos adversos significativos sobre o equilíbrio mineral ou função gastrointestinal (Academy of Nutrition and Dietetics, 2015).

1.4– Compostos Antioxidantes

1.4.1 Efeitos metabólicos e nutracêuticos dos Compostos Antioxidantes

A atividade antioxidante é definida como “uma inibição da oxidação de lípidos, proteínas, ADN ou outras moléculas que ocorre através do bloqueio da etapa de propagação em reações

em cadeia oxidativa", onde os antioxidantes primários expulsam diretamente radicais livres, enquanto os antioxidantes secundários previnem indiretamente a formação de radicais livres (Huang *et al.*, 2005). Vários compostos biologicamente importantes têm demonstrado possuir atividade antioxidante, como por exemplo a vitamina C (ácido ascórbico), a vitamina E (α -tocoferol), a vitamina A, o β -caroteno, os polifenóis flavonoides e os fitoestrógenos, entre outros. A principal ação dos antioxidantes é impedir a oxidação de outras substâncias e cada vez mais têm sido associados a efeitos benéficos para a nossa saúde, podendo ser encontrados na nossa alimentação ou mesmo em suplementos (Kaur *et al.*, 2015).

Evidências científicas indicam que os radicais livres estão envolvidos em diversas doenças, nomeadamente em doenças cardíacas, oncológicas e todas as patologias que envolvem *stress* oxidativo e inflamação (WHO, 2004; Huang *et al.*, 2005; Alarcón *et al.*, 2013). Todas as células do nosso organismo contêm diversas biomoléculas potencialmente oxidáveis, tais como ácidos gordos insaturados, proteínas e ácidos nucleicos (ADN, ARN). Portanto, os compostos antioxidantes protegem as células contra os efeitos prejudiciais da acumulação de radicais livres, quer sejam os de origem endógena que se formam nos processos metabólicos normais quer sejam os de origem exógena que resultam da nossa exposição ao ambiente, por via alimentar ou respiratória (fumo do tabaco ou outros poluentes). Quando a nossa exposição aos radicais livres excede a capacidade protetora do nosso sistema de defesa, pode ocorrer um fenómeno frequentemente designado como *stress* oxidativo, podendo danificar as células do organismo. Existem provas notáveis de que a probabilidade de uma pessoa contrair uma determinada doença aumenta em função do *stress* oxidativo presente, por conseguinte, o consumo de alimentos ricos em antioxidantes são potencialmente capazes de neutralizar os radicais presentes em excesso, podendo atuar como uma forma preventiva no desenvolvimento de uma doença (WHO, 2004:).

A ingestão de uma dieta rica em antioxidantes está inversamente relacionada com o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas e doenças relacionadas com o *stress* oxidativo (Huang *et al.*, 2005; Alarcón *et al.*, 2013). Estes compostos estão igualmente associados a efeitos biológicos anti mutagénicos, anticancerígeno e atividades anti-inflamatórias (Hatami, 2014).

Tem-se vindo a progredir no campo da descoberta dos efeitos benéficos dos compostos antioxidantes em algumas doenças neurológicas, nomeadamente a inibição de alguns estágios da doença de Alzheimer (Jeszka-Skowron *et al.*, 2015).

Atualmente tem-se dado uma especial atenção à capacidade antioxidante de produtos naturais, principalmente daqueles que são frequentemente consumidos pelas pessoas como os legumes, cereais e infusões de ervas (Alarcón *et al.*, 2013).

1.4.2 Compostos antioxidantes na Dieta

Como referido anteriormente, os alimentos ricos em compostos antioxidantes trazem inúmeros contributos positivos para a nossa saúde e bem-estar, sendo constituídos por uma

grande variedade de compostos redutores e de micronutrientes, como as vitaminas e os minerais. Cada um destes micronutrientes possui diferentes funções no nosso organismo, o que se traduz em diferentes porções diárias recomendadas, tendo sempre em conta a idade, sexo e estado de saúde da pessoa em questão. A exigência diária de um micronutriente é definida como um nível de ingestão que corresponde a um critério específico para a adequação alimentar, minimizando assim o risco de défice ou excesso de nutrientes (WHO, 2004).

1.4.2.1 Os compostos antioxidantes na dieta de crianças e adolescentes

A população em causa neste estudo são as crianças e os adolescentes, e exatamente por isso e por existir uma variedade enorme de vitaminas e minerais na nossa alimentação, este capítulo irá focar-se nas vitaminas e minerais que estão em falta na alimentação destas duas faixas etárias.

Segundo a Direção Geral da Saúde (DGS, 2014) existe um consumo inadequado de vitamina D, vitamina E, cálcio e vitamina B9, por diferentes grupos etários mas em particular por crianças e adolescentes. Outros estudos referem que os défices mais comuns nestas faixas etárias são os de vitamina A, vitamina B9, vitamina B12, vitamina D, vitamina E, zinco, selénio e ferro (Frelut; Rasmussen *et al.*, 2001; Dutta *et al.*, 2011; Whitton *et al.*, 2011; Cunha *et al.*, 2015; Munasinghe *et al.*, 2015).

Os valores calculados de recomendação diária, representados no Quadro 1.3, referem-se à ingestão de micronutrientes através de alimentos e de água em quantidades necessárias para promover um bom estado de saúde, isto é, impedir que o défice ou o excesso de vitaminas e minerais causem consequências negativas ao bem-estar do nosso organismo (WHO, 2004).

1.4.2.2 Vitamina A

A vitamina A é considerada um micronutriente essencial para o bom funcionamento da visão, para o crescimento e desenvolvimento do organismo humano, para a manutenção da integridade das células epiteliais, para a função imunológica e para a reprodução.

Normalmente as necessidades dietéticas de vitamina A são fornecidas na forma de retinol e pró-vitamina A, presente nos carotenoides, sendo que ambas as formas se encontram presentes na fração lipídica dos alimentos.

A deficiência de vitamina A, ou xeroftalmia como é conhecida, tem como efeitos a diminuição das secreções mucosas oculares, a perda de integridade celular, a dificuldade na visão (especialmente à noite) e o aparecimento de manchas na vista. Esta sintomatologia pode levar à redução da resistência do organismo, sendo mais propício a invasões de organismos patogénicos. Relativamente à faixa etária estudada (crianças e adolescentes), o sintoma mais referido é o aparecimento de manchas na vista. No entanto, é de conhecimento científico que os rapazes têm uma maior necessidade desta vitamina comparativamente às raparigas (WHO, 2004). Alguns estudos referem que uma suplementação de vitamina A em conjunto com o mineral zinco diminui a persistência de diarreia aguda e disenteria em crianças (Dutta *et al.*, 2011).

1.4.2.3 Vitamina B9

A vitamina B9 faz parte das vitaminas do complexo B, sendo conhecida igualmente pela sua forma sintética, o ácido fólico, ou pelos seus derivados, os folatos. Estes atuam como coenzimas em várias reações metabólicas e executam um papel relevante no metabolismo dos aminoácidos.

Tem como funções primordiais ajudar no correto desenvolvimento da medula nos bebés durante o período de gestação, a formação de células sanguíneas e alguns constituintes do tecido nervoso, a síntese de ácidos nucleicos (transporte de informação genética nas células) e baixar os níveis da homocisteína (aminoácido produzido pelo nosso organismo que se encontra presente no sangue), que quando se encontram elevados aumentam o risco de problemas cardíacos como o enfarte. Podemos concluir que esta vitamina é essencial para o desenvolvimento e bom funcionamento do sistema nervoso e da medula óssea (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004).

Uma deficiência nutricional desta vitamina é comum quando a dieta consumida é limitada, situação que pode ser agravada por condições de má absorção intestinal nomeadamente a doença celíaca (WHO, 2004). Os sintomas iniciais sentidos são cansaço, irritabilidade e anorexia, sendo que se esta deficiência continuar pode ter como resultado o aparecimento de anemia megaloblástica (caracterizada por glóbulos vermelhos e brancos grandes e imaturos). Nas crianças podem ocorrer atrasos no desenvolvimento. A deficiência de folatos tem também sido associada a problemas neurológicos, como demência e depressão (Associação Portuguesa de Dietistas).

1.4.2.4 Vitamina B12

A vitamina B12, igualmente conhecida por cobalamina, é a maior vitamina constituinte do complexo B. Este micronutriente é essencial para o metabolismo celular, nomeadamente do sistema gastrointestinal, medula óssea e tecido nervoso. Participa na síntese de ácidos nucleicos, purinas e pirimidinas (ambos nucleótidos constituintes da molécula de DNA), participando em conjunto com a vitamina B9 no ciclo da metilação (reações com o grupo metil que são essenciais para o bom funcionamento do organismo). A cobalamina interage ainda no metabolismo dos glícidos e dos lípidos.

À semelhança da vitamina B9, a carência de vitamina B12 pode-se agravar aquando da existência de condições de má absorção a nível do intestino. Pode originar o aparecimento de anemia megaloblástica e a ocorrência de neuropatia (danos nos nervos). A sintomatologia inclui fraqueza, cansaço, dispneia (falta de ar quando realizado esforço), parestesia, glossite (inflamação da língua), anorexia, perda de peso, ageusia (perda de paladar) anosmia (perda do olfato), e perturbações psiquiátricas (irritabilidade, perda de memória, depressão leve, alucinações). Outra das consequências desta carência é a desmielinização da medula espinal que provoca danos irreversíveis no sistema nervoso (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004).

Inicialmente pensava-se que este défice era raro em crianças, no entanto estudos recentes sugerem que é uma condição mais comum do que anteriormente especulado. A deficiência de vitamina B12 em crianças pode manifestar-se em sintomas inespecíficos, tais como atrasos no desenvolvimento, irritabilidade e fraqueza. O seu tratamento pode resolver estas complicações, no entanto podem já ter ocorrido danos neurológicos permanentes (Rasmussen *et al.*, 2001).

1.4.2.5 Vitamina D

Esta vitamina está presente no nosso organismo pela alimentação, mas também devido à exposição solar, sendo que cerca de 95% é sintetizada na epiderme após exposição solar (Kaur *et al.*, 2015).

A vitamina D é indispensável para manter os níveis sanguíneos normais de cálcio e de fosfato, os quais são por sua vez necessários para a mineralização normal do osso, a contração muscular, a condução do estímulo nervoso e, em geral, para a função celular em todas as células do corpo. A vitamina D também ajuda na transcrição de proteínas presentes no ciclo celular, o que tem como resultado a diminuição da proliferação de células e o aumento da diferenciação celular. Tal propriedade pode explicar as ações da vitamina D sobre a reabsorção óssea, o transporte de cálcio intestinal e sobre a pele. A vitamina D também possui propriedades imunomoduladoras, razão pela qual os derivados de vitamina D são agora utilizados com sucesso no tratamento da psoríase e outras doenças da pele. Também se tem vindo a associar esta vitamina a uma atividade anti-inflamatória, tendo sido eficaz no tratamento da inflamação causada pela doença periodontal (WHO, 2004; Kaur *et al.*, 2015).

O risco de carência de vitamina D é mais elevado em indivíduos que não estão suficientemente expostos à radiação solar, o que se traduz numa conversão deficiente dos respetivos precursores em vitamina D; esta situação pode ocorrer em populações que habitam regiões com baixos índices de radiação solar e temperaturas baixas, no caso de indivíduos de pele escura, que contêm níveis elevados de melanina (pigmento), reduzindo a penetração da radiação solar, ou em idosos e outros grupos que têm um estilo de vida com limitada exposição ao ambiente. Alguns indivíduos apresentam necessidades de vitamina D mais elevadas que a generalidade da população como é o caso das crianças ou das grávidas. A carência de vitamina D traduz-se em malformações ósseas, fraqueza e hiperidrose (excesso de suor). Em particular no caso das crianças a carência de vitamina D pode provocar o aparecimento de raquitismo, uma vez que esta vitamina é essencial ao crescimento e desenvolvimento do esqueleto, sendo que esta faixa etária é considerada de risco exatamente pela grande necessidade que tem deste micronutriente. Nos adolescentes, devido a ser uma época de crescimento do esqueleto, necessitam igualmente de altos teores desta vitamina. No entanto como são uma faixa etária que passa mais tempo no espaço exterior conseguem sintetizar maiores concentrações de vitamina D, o que leva a que o seu excesso seja armazenado essencialmente no tecido adiposo (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004; Munasinghe *et al.*, 2015).

O consumo desta vitamina tem sido associada com a diminuição de fatores de risco cardiovasculares tais como a hipertensão, a obesidade, síndrome metabólica e a diabetes do tipo 2, sendo que a sua carência é mais sentida em crianças que sofrem de obesidade. Acredita-se que o sedentarismo das crianças obesas resulta numa menor exposição ao sol, diminuindo assim os níveis da vitamina D e, exatamente por isso serem mais afetados. Porém ainda não existe uma clarificação em relação ao efeito-causa (Cunha *et al.*, 2015).

1.4.2.6 Vitamina E

A vitamina E é o principal antioxidante lipossolúvel pertencente ao sistema de defesa do organismo humano e faz parte da família dos compostos fenólicos. Este micronutriente é exclusivamente obtido a partir da dieta, sendo armazenado no organismo na forma de α -tocoferol, a forma mais abundante em alimentos. A sua principal função é proteger os ácidos gordos polinsaturados, as membranas celulares e as lipoproteínas de baixa densidade contra os radicais livres, impedindo assim a sua oxidação. Exatamente por isso, e como já foi referido no início deste capítulo, ao impossibilitar a oxidação destas biomoléculas a vitamina E contribui para a diminuição do risco de doenças cardíacas, cancro, e para melhorar a defesa imunológica do organismo e a sua resposta a infeções.

Tem sido sugerido igualmente que a suplementação de vitamina E pode ser benéfica para a redução de sintomas associados a algumas doenças degenerativas do sistema nervoso tais como a doença de Parkinson ou a doença de Alzheimer. A suplementação com vitamina E conduziu igualmente a resultados positivos na prevenção de hemorragias peri-ventriculares em bebés, no atraso do desenvolvimento de cataratas e na melhoria da mobilidade em doentes que sofrem de artrite. No entanto, doses muito elevadas também podem induzir efeitos adversos pró-oxidantes.

A carência de vitamina E costuma ser rara, pois esta vitamina existe em diversos alimentos, estando normalmente associada a indivíduos que possuam condições de absorção intestinais deficientes ou a uma dieta muito deficiente. No entanto, quando ocorre, os sintomas incluem fraqueza muscular, problemas de visão, alterações no sistema imunológico, dormência, dificuldade em andar e tremores, falta de equilíbrio, anemia e o aparecimento de neuropatia periférica. Se este quadro clínico não for tratado pode mesmo resultar em cegueira, aparecimento de doenças cardíacas, danos permanentes do nervo e dificuldades de raciocínio (WHO, 2004; Rizvi *et al.*, 2014).

É importante referir que a vitamina E é fortemente dependente da vitamina C, vitamina B3, selênio e glutamina. Uma dieta rica em vitamina E não pode obter o máximo dos seus benefícios se não for igualmente rica em alimentos que fornecem estes outros micronutrientes, uma vez que a sua interação aumenta a eficácia da defesa antioxidante (Rizvi *et al.*, 2014).

1.4.2.7 Cálcio

O cálcio é um mineral integrante da componente estrutural dos ossos e dentes, sendo fundamental para a sua manutenção. Participa ainda em processos como vasoconstrição,

vasodilatação, transmissão de impulsos nervosos, contração muscular, coagulação do sangue, desenvolvimento do esqueleto e secreção de hormonas, para além de atuar como cofator de enzimas e proteínas. As crianças e os adolescentes são duas faixas etárias de risco relativamente ao défice de cálcio, uma vez que estão numa fase de crescimento do esqueleto (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004).

A carência deste mineral afeta maioritariamente o esqueleto e tem como sintomatologia osteoporose, osteomalacia (enfraquecimento dos ossos) e raquitismo essencialmente em crianças. O nível de cálcio que é efetivamente absorvido pelo nosso organismo tem algumas variáveis, nomeadamente o nível de vitamina D, sódio e proteína ingerida. O sódio e a proteína diminuem o nível de cálcio que é absorvido em contraste com a vitamina D que aumenta a sua absorção. É importante referir que, comparado com os outros minerais, o cálcio apresenta uma taxa de absorção bastante reduzida, sendo que somente 25%-30% do que é consumido é absorvido (WHO, 2004).

Estudos referem o cálcio como um mineral que diminui a incidência de obesidade infantil. Como já referido a obesidade é um problema a nível mundial que cada vez está a ganhar maiores proporções, tornando-se a sua prevenção uma prioridade para nossa sociedade. Sabe-se que outros fatores podem ser determinantes para esta doença, independentemente da ingestão de calorias, tais como nutri genómica, a nutrição pré-natal e amamentação e a microbiota intestinal. Uma forma de prevenção e de tratamento desta doença passa pelo consumo de alimentos com propriedades funcionais e da ingestão de ômega-3, zinco, vitaminas A, C, D, E, ácido fólico e cálcio. A carência de cálcio é bastante elevada em todo o mundo, mas obtém uma taxa superior em crianças com obesidade, para além de que uma ingestão adequada de cálcio tem sido associada com a diminuição de fatores de risco cardiovasculares tais como a hipertensão, a obesidade, síndrome metabólico e a diabetes *mellitus* do tipo 2 (Cunha *et al.*, 2015).

1.4.2.8 Zinco

O zinco está presente em todos os tecidos e fluidos do nosso corpo, sendo um componente essencial para um grande número de enzimas. Participa na síntese e degradação de hidratos de carbono, lípidos, proteínas e de ácidos nucleicos, bem como no metabolismo de outros micronutrientes. O zinco estabiliza a estrutura molecular dos componentes e das membranas celulares e deste modo contribui para a manutenção da integridade das células e dos órgãos. Além disso, desempenha um papel essencial na transcrição de polinucleótidos e, como conseguinte, no processo de expressão genética. A sua implicação em tais atividades fundamentais do nosso organismo explica a indispensabilidade deste mineral durante a nossa vida.

O zinco desempenha um papel central no sistema imunitário, afetando aspetos relacionados com a imunidade celular e humoral. A sua carência manifesta-se através de um atraso no crescimento, atraso do amadurecimento sexual e ósseo, lesões na pele, diarreia, alopecia (perda de cabelo ou pelos), perda de apetite, aumento da suscetibilidade a infeções (sistema imunitário débil) e o aparecimento de alterações comportamentais. Pode-se concluir

que este mineral encontra-se intrinsecamente relacionado com o crescimento humano, sendo indispensável ao correto crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes (Salgueiro *et al.*, 2002; WHO, 2004).

O risco para a faixa etária estudada inicia-se logo no crescimento do feto e se não for tratada corretamente pode-se desenvolver noutras patologias. Esta deficiência provoca uma série de problemas de saúde em crianças, muitos dos quais podem tornar-se crônicos, tais como perda de peso, atraso no crescimento, fraca resistência a infeções e morte precoce. Existem evidências de que a esta deficiência afeta a resposta imunitária dos jovens e crianças e que a suplementação de zinco pode prevenir e reduzir a severidade de doenças comuns, como diarreia, infeções respiratórias e infeções do trato intestinal (Salgueiro *et al.*, 2002; Dutta *et al.*, 2011).

1.4.2.9 Ferro

O ferro desempenha várias funções que são vitais ao nosso corpo, nomeadamente o transporte de oxigénio para os tecidos e para as células, o transporte de eletrões dentro das células, a participação em diversas reações enzimáticas e no processo de síntese do ADN. Participa igualmente no metabolismo proteico, na produção de energia nas células e na produção de hormonas tiroideias e neurotransmissores, sendo que é igualmente essencial para o correto funcionamento do sistema imunitário. Uma grande percentagem do ferro presente no organismo está sob a forma de hemoglobina, sendo que esta é constituída por um grupo -heme envolvido por uma estrutura proteica tridimensional. Esta forma específica do ferro é o que lhe permite o transporte do oxigénio para os tecidos e a sua troca pelo dióxido de carbono, bem como faz parte da mioglobina permitindo o transporte do oxigénio até as células (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004).

A nível mundial, as faixas etárias mais afetadas pela carência de ferro são os recém-nascidos, crianças, adolescentes e mulheres em idade de ter filhos. O consumo de cereais enriquecidos em ferro por bebés e crianças melhoraram significativamente a situação na maioria dos países desenvolvidos, de tal modo que a maior taxa de prevalência desta deficiência é observada em mulheres menstruadas, grávidas e em adolescentes de ambos os sexos (WHO, 2004). Exatamente por isso são designadas diferentes porções diárias recomendadas para cada faixa etária, nomeadamente nos adolescentes é diferenciado entre os sexos e por grupos de idade dentro da adolescência, pormenor que não ocorre na maioria dos micronutrientes como é visível no Quadro 1.3.

A carência de ferro é uma das deficiências nutricionais mais comuns, tendo como designação patologia de anemia, caracterizando-se por uma diminuição na concentração de hemoglobina no sangue o que resulta numa diminuição da capacidade de transporte de oxigénio até às células e tecidos. A sua sintomatologia caracteriza-se por fadiga, aumento da frequência cardíaca, dispneia (falta de ar), estomatite angular (fissuras nos cantos da boca), incapacidade de concentração, distúrbio do sono, dores e perdas menstruais acentuadas, inflamação ocular, úlceras na cavidade oral, queda de cabelo, unhas frágeis e com manchas brancas. Para além

de que a resposta a infeções diminui bastante (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004). Mais especificamente nas crianças a sintomatologia caracteriza-se por deficiências no desenvolvimento psicomotor e na diminuição do nível da atividade física (Sousa & de Almeida, 2006).

1.4.2.10 Selénio

O selénio tem sido implicado na proteção dos tecidos do corpo contra o *stress* oxidativo, na manutenção das defesas contra infeções e no crescimento e desenvolvimento do ser humano. É igualmente necessário na atividade de algumas enzimas, designadas de selenoproteínas e possui uma função antioxidante a nível das membranas celulares, atuando em conjunto com a vitamina E para proteger estas estruturas celulares dos danos provocados pela ação dos radicais livres (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004).

O seu défice é superior em países em desenvolvimento, sendo responsável pelo aumento da severidade de infeções, lesões inflamatórias, e pelo decréscimo da resposta de anticorpos (Dutta *et al.*, 2011). Esta carência também se pode traduzir no aparecimento da doença de Keshan e da doença de Kashin-Beck. A primeira, é caracterizada por uma cardiomiopatia que afeta principalmente as crianças. Já a doença de Kashin-Beck afeta particularmente pré-adolescentes e adolescentes e expressa-se através do aparecimento de rigidez, edema e dor nas articulações interfalangeanas dos dedos sintomas que podem evoluir para osteoartrite. Este mineral também exerce um papel importante no equilíbrio da produção de hormonas da tiroide particularmente em crianças (Associação Portuguesa de Dietistas; WHO, 2004; Nóbrega, 2015). No entanto o selénio pode também ser tóxico se ingerido em excesso sendo a sua intoxicação designada selenose e os sintomas comuns incluem: hálito a alho, distúrbios gastrointestinais, perda de cabelo, descamação das unhas, danos neurológicos e fadiga (Nóbrega, 2015).

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

Quadro 1.3: PDR de Vitaminas e Minerais (WHO,2004; Institute of Medicine of the National Academies, 2005)

Fonte	WHO, 2004			Institute of Medicine of the National Academies, 2005				
	Crianças (7-9 anos) – PDR	Adolescentes (10-18 anos) - PDR		Crianças (4-8 anos) – PDR	Crianças (9-13 anos) – PDR		Adolescentes (14-18 anos) – PDR	
Género	Ambos	Rapaz	Rapariga	Ambos	Rapaz	Rapariga	Rapaz	Rapariga
Vitamina A (µg)	250	330-400		275	445	420	630	485
Vitamina B9 (µg)	300	400		200	300		400	
Vitamina B12 (µg)	1,5	2		1	1,5		2	
Vitamina D (µg)	5	5		10	10		10	
Vitamina E (mg)	----	----		6	9		12	
Cálcio (mg)	700	1300		800	1100		1100	
Zinco (mg)	3,3	5,1	4,3	4,0	7,0		7,7	7,9
Ferro (mg)	5,9	11-14 anos: 9,7	11-14 anos: 9,3	4,1	5,9	5,7	7,7	7,9
		15-17 anos: 12,5	15-17 anos: 21,8					
		18 anos: 9,1	18 anos: 20,7					
Selénio (µg)	21	32	26	23	35		45	

1.5 Formulação de sobremesas lácteas com elevado teor proteico

As proteínas têm uma variedade de funções tanto na alimentação como no campo farmacêutico. No campo da tecnologia alimentar as proteínas funcionam como emulsificantes, formadores de espuma, conferem viscosidade e ajudam à gelatinização de misturas (O'Sullivan *et al.*, 2015).

Os alimentos que são enriquecidos com proteínas são considerados um tipo de comida funcional, uma vez que contêm nutrientes e micronutrientes que fornecem inúmeros benefícios para a saúde, para além da sua estrita função nutricional. Como já foi referido a ingestão de proteínas prolonga a sensação de saciedade que ocorre após qualquer refeição, sendo que este efeito varia de acordo com a dose ingerida, a sua fonte, a altura de ingestão e a forma (sólida ou líquida).

Por outro lado existem evidências de que o consumo de pequenas porções de alimentos, os conhecidos “*snaks*”, distribuídos ao longo do dia adquire maiores taxas de energia (cerca de 50% superior) do que quem não o faz, e mantém níveis de glicémia mais equilibrados e mais baixos, do que se a ingestão de alimentos se concentra em menos refeições, menos frequentes (Mattes, 2014; Tahavorgar *et al.*, 2014; van der Zanden *et al.*, 2014).

Cada vez mais as proteínas do leite estão a ser utilizadas como suplementos em diversos alimentos. Os benefícios destas proteínas advêm das suas excelentes propriedades nutricionais e da sua capacidade de contribuir para as propriedades funcionais, a nível estrutural e nutricional dos alimentos que as contêm. As suas propriedades reológicas estão relacionadas com características moleculares gerais, tais como a sua capacidade de hidratação devido à sua extensa ligação com moléculas de água.

As proteínas que se encontram presentes no leite são as caseínas e as proteínas do soro. A caseína tem uma excelente solubilidade, estabilidade térmica e propriedades emulsificantes; já as proteínas do soro são ricas em aminoácidos sulfurados e são largamente utilizadas para o fabrico de um grande leque de alimentos, como por exemplo pães, iogurtes, queijos, refrigerantes, salsichas, entre outros.

Relativamente aos peptídeos derivados da proteína do soro, estes têm sido associados a efeitos antimicrobianos, e particularmente bactericidas. O peptídeo antimicrobiano mais conhecido e melhor estudado é a lactoferrina que é bastante benéfica no nosso trato gastrointestinal inibindo a proliferação de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Propriedades antivirais, imunorreguladoras e anti-inflamatórias também têm sido associadas a este peptídeo.

As proteínas do leite têm evoluído bastante como principal fonte de nutrição de mamíferos jovens, nomeadamente crianças, não só por serem compostos com excelentes propriedades

nutricionais e com um sabor agradável, mas também por não conterem fatores antinutricionais (Srinivasan *et al.*, 2010).

1.6 Análise Sensorial

A Norma Portuguesa 4263 (1994) define “Análise Sensorial” ou “Exame Organolético” como o “exame das características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos”. Nesta atividade, os indivíduos, por meio dos seus órgãos sensoriais, realizam uma avaliação das propriedades do alimento que podem ser caracterizadas e quantificadas através dos sentidos da visão, olfato, audição, tato e gosto (Noronha, 2003).

A Análise Sensorial é ponderada como uma análise subjectiva, uma vez que é determinada através do julgamento e sensibilidade humana por meio dos órgãos dos sentidos, sendo influenciada pela experiência e capacidade do julgador, para além de fatores externos como o local da análise, estado emocional e de saúde do provador, condições e formas de apresentação da amostra. Todavia, o emprego correto da metodologia de avaliação sensorial gera resultados reprodutíveis, com precisão e exatidão comparáveis às dos métodos denominados objetivos ou instrumentais (Nielsen, 2003; Santos, 2011).

No desenvolvimento de novos produtos e mesmo no controlo de qualidade em sistemas de produção alimentar, este método é extremamente relevante porque permite determinar diferenças, caracterizar e medir atributos sensoriais dos produtos ou determinar se as diferenças nos produtos poderão ser detetadas e aceites ou não pelo consumidor. A análise sensorial serve também o intuito de melhorar os produtos existentes e desenvolver novos produtos de acordo com as necessidades e expectativas do consumidor (Noronha, 2003; Pelsmaeker *et al.*, 2015).

Uma etapa deste procedimento é a seleção do painel de provadores, ou seja, o conjunto de indivíduos que vai avaliar a amostra em causa. Esta seleção deve ser refletida de forma a eliminar os voluntários inaptos para a avaliação sensorial. Esta inaptidão pode resultar das preferências alimentares do avaliador (o avaliador não pode rejeitar os alimentos que vai provar), ou da sua incapacidade em detetar os atributos sensoriais considerados. O recrutamento e seleção, envolve um conjunto de testes preliminares para identificar estas características básicas, e pode ser interno, externo ou misto. O tipo de teste a seguir na análise sensorial depende do objetivo pretendido.

Existem dois tipos de testes: os Afetivos ou Hedónicos e os Descritivos (Noronha, 2003; Santos, 2011). Os primeiros são subdivididos em duas categorias: testes de preferência e testes de aceitabilidade. Os testes de preferência avaliam a preferência do consumidor perante a comparação de dois ou mais produtos, mas não expõem a aceitação do produto, a não ser que a preferência seja manifestada em relação a um produto de aceitação conhecida. Os testes de aceitabilidade avaliam o grau com que os consumidores gostam ou desgostam de um produto. Os testes descritivos empregam-se quando se deseja efetuar uma caracterização dos atributos sensoriais complexos e multidimensionais de um produto ou amostra. Estes testes ramificam-se em discriminatórios e descritivos. Os discriminatórios centram-se na perceção que o provador

tem da diferença qualitativa e/ou quantitativa entre produtos e respondem a questões como “Será que o consumidor nota a diferença?” e “Será que o consumidor deteta isto?”. Enquanto os testes descritivos permitem indicar além das possíveis diferenças entre amostras, a magnitude dessas diferenças, a sua caracterização e descrição. Como por exemplo “A que é que sabe o produto?”, “Quais são os atributos sensoriais percebidos?”, “Qual o grau de percepção de cada um dos atributos sensoriais” ou “De que modo a qualidade do produto difere de outro produto?” (Santos, 2011).

1.7 Métodos de Determinação da Atividade Antioxidante

São diversos os métodos existentes para identificar a atividade antioxidante num alimento, desde a sua capacidade de sequestrar radicais livres até à sua aptidão para reduzir iões metálicos. No entanto, é de extrema importância ter o conhecimento da ação de cada composto antioxidante em relação aos vários componentes celulares, e a influência da dose nesta ação uma vez que um antioxidante tanto pode proteger as biomoléculas contra o *stress* oxidativo como pode promover a oxidação de outras biomoléculas suscetíveis à sua natureza em determinadas concentrações (Miguel, 2007; Tralhão, 2015).

Grande parte dos métodos de determinação da atividade antioxidante têm como origem a formação de radicais livres e a sua posterior captação ou neutralização por espécies antirradicais (Tralhão, 2015).

1.7.1 Método de Folin- Ciocalteu

Este método baseia-se na leitura da atividade antioxidante através da quantificação dos compostos fenólicos presentes na amostra. Trata-se de uma reação de oxidação-redução entre o reagente Folin-Ciocalteu e compostos redutores como é o caso dos compostos fenólicos ou de açúcares simples (Rodrigues, 2011; Tralhão, 2015). A monitorização da mesma é executada através da leitura da absorvância num comprimento de onda no máximo de 765nm, por colorimetria, uma vez que a reação produzida obtém uma coloração azul intensa. Em matrizes vegetais ou alimentos derivados o teor de açúcares livres pode ser relativamente constante enquanto a quantidade de compostos fenólicos, metabolitos secundários das plantas é geralmente mais sensível a condições genéticas e fisiológicas e a sua variabilidade influenciará o valor de absorvância obtido neste teste (Rodrigues, 2011).

A concretização de retas de calibração permite exprimir o teor de compostos fenólicos totais presentes na amostra em equivalentes do padrão selecionado, sendo o ácido gálico o padrão mais frequentemente utilizado neste teste (Miguel, 2007; Rodrigues, 2011).

1.7.2 Método DPPH

Este ensaio expressa a atividade anti-radicalar dos componentes da amostra, baseando-se na redução do radical DPPH através da doação de um átomo de hidrogénio à molécula do mesmo. O DPPH é um radical livre estável capaz de aceitar um eletrão e um protão (ou seja, um átomo de hidrogénio), tornando-se numa molécula neutra, que já não atua como uma espécie oxidante. O método de sequestro do radical DPPH é um método utilizado habitualmente para

avaliar a capacidade que os compostos antioxidantes têm para sequestrar radicais livres em geral, e fundamenta-se na determinação do desaparecimento da cor púrpura, típica do radical DPPH na forma oxidada (Rodrigues, 2011; Pereira, 2014; Tralhão, 2015).

A monitorização da reação é realizada por espectrofotometria, à semelhança do método anterior. A absorvância do radical DPPH é determinada ao comprimento de onda de 517 nm (o seu máximo de absorvância), e determina-se a sua diminuição de forma proporcional à extensão da reação entre as moléculas antioxidantes e os radicais DPPH. Assim, quanto maior for a diminuição na absorvância, maior será a atividade antioxidante da amostra em teste (Rodrigues, 2011; Tralhão, 2015).

A construção de retas de calibração é realizada utilizando padrões de concentração conhecida de um composto antiradicalar, sendo comum a utilização de Trolox (Rodrigues, 2011).

Uma das vantagens deste método é que não se limita a ler a atividade antioxidante dos compostos fenólicos, mas também dos antioxidantes lipofílicos, sendo particularmente adequado a este tipo de moléculas. Para além disso trata-se de um método sensível, capaz de detetar pequenas variações na concentração do composto testado (Prior *et al.*, 2005). O facto de o DPPH não ser um radical biológico ao contrário de radicais de oxigénio como os radicais hidroxilo ou superóxido, não significa que a reação da sua neutralização não tenha implicações a nível biológico pois raramente os compostos com atividade significativa relativamente ao radical DPPH não apresentam atividade comparável em relação aos radicais de oxigénio. Os testes envolvendo os radicais de oxigénio são frequentemente mais morosos e requerem equipamentos mais sofisticados do que um colorímetro devido à grande reatividade destes radicais com tempos de vida da ordem de segundos ou inferiores a um segundo e à inexistência de cromóforos que possam ser detetados nessas reações (Prior *et al.*, 2005).

1.7.3 Método FRAP

O método de FRAP baseia-se na redução, em meio ácido, de um átomo de ferro complexado com a molécula de 2,4,6-Tri(2-pyridil)-s-triazina (TPTZ) do seu estado férrico ao estado ferroso (Fe^{3+} a Fe^{2+}) que apresenta uma forte coloração azul escura. Quanto maior for a capacidade antioxidante da amostra, maior será a produção do complexo ferroso, que pode ser monitorizado através da leitura da absorvância ao comprimento de onda de 593 nm (Rodrigues, 2011; Pereira, 2014; Tralhão, 2015).

A construção de retas de calibração é realizada efetuando a mesma reação com um padrão de ferro no estado ferroso tipicamente sulfato ferroso ($FeSO_4$), que forma preferencialmente o complexo com o TPTZ, originando a correspondente coloração azul; os resultados são expressos em equivalentes de iões ferrosos (Rodrigues, 2011).

1.8 Objetivos e estruturação do trabalho

Este projeto teve como objetivo a formulação de um pudim ou gelatina num formato “*ready to eat*” como produto final, estável à temperatura ambiente, utilizando como matéria-prima de base os batidos proteicos em pó, da marca *Gold Nutrition*. Esta formulação destina-se a um grupo de consumidores com pouco tempo livre ou com pouca afinidade pela confeção de refeições e que portanto têm grande apetência para adquirir produtos prontos a consumir, e que pretendem obter de forma fácil uma refeição rápida, equilibrada e rica em proteína que possa ser ingerida entre as refeições principais. No caso da formulação em pó para preparação pelo consumidor, esta pode ter apresentações com maior quantidade por unidade de venda que podem portanto ser comercializadas a preços mais acessíveis e que são mais adequadas para preparação em cantinas ou cozinhas de instituições públicas ou privadas.

1.9 Descrição da atividade a desenvolver com identificação dos objetivos

A perceção de potenciais consumidores de refeições rápidas de baixo teor calórico foi avaliada através de um questionário relativo às características que uma refeição deste tipo deveria ter na opinião desses consumidores.

Numa segunda fase foram testadas diferentes receitas até se chegar a uma formulação estável do ponto de vista reológico, nomeadamente era necessário produzir uma mistura que, após refrigeração, apresentasse uma textura semi-sólida do tipo pudim ou gelatina. As diferentes fórmulas foram sempre avaliadas por um painel fixo, constituído em média por 10 provadores, quanto aos seus atributos sensoriais, em particular cor, textura e sabor. Este painel não foi treinado mas foram selecionadas pessoas com experiência na realização de avaliação sensorial de alimentos e algumas das quais com experiência específica na avaliação de batidos proteicos. Após se atingirem fórmulas consideradas satisfatórias pelo painel fixo, as amostras foram degustadas por um painel que se encontrava dentro do público-alvo deste trabalho.

A atividade antioxidante das fórmulas selecionadas foi igualmente avaliada e comparada a um produto já existente no mercado.

1.10 Descrição do problema e conceito e solução proposta

Como anteriormente referido, um dos grandes problemas da sociedade hoje em dia, em particular nas crianças e adolescentes, é a taxa crescente de doenças crónicas que são detetadas nestes grupos etários e que se relacionam fortemente com o tipo de alimentação praticado (Mattes, 2014; Graça & Gregório, 2015; Hak-Seon *et al.*, 2015).

Por outro lado sabe-se que a oferta alimentar mais abundante e acessível em cantinas e bares tanto dos estabelecimentos de ensino como em seu redor se caracteriza principalmente por produtos ricos em hidratos de carbono e gorduras, com quantidades apreciáveis de sacarose adicionada.

Os únicos “*snacks*” ou refeições rápidas ricos em proteína que estão acessíveis para jovens e adolescentes são iogurtes ou leite, que apesar de terem efetivamente um teor proteico

significativo são também uma fonte considerável de gordura saturada pelo que o seu consumo frequente pode apresentar desvantagens.

Por outro lado as refeições ricas em fibra dietética e em micronutrientes essenciais como é o caso das frutas e legumes frescos são também menos disponíveis sobretudo nos meios urbanos, nos quais abundam os produtos alimentares fabricados a partir de cereais refinados e portanto pobres em fibra.

Assim estabeleceu-se como objetivo principal deste trabalho a criação de uma refeição rápida, um “*snack*”, que fosse apelativo ao público-alvo (crianças dos 6 aos 10 anos e adolescentes até aos 18 anos) e ao mesmo tempo, de baixo valor calórico mas rico em nutrientes importantes nesta fase de crescimento e desenvolvimento, em particular proteína e algumas vitaminas e sais minerais essenciais.

O “*snack*” terá a forma de uma sobremesa láctea podendo ser um substituto de lanches mais calóricos e menos saudáveis, ou mesmo, de sobremesas ricas em açúcar. Para tal, esta sobremesa terá como base da sua formulação proteína e fibra dietética contendo também compostos antioxidantes e micronutrientes que, tal como já foi referido, possuem não só benefícios para a saúde humana mas também diminuem o apetite, transmitindo uma sensação de saciedade durante mais tempo (WHO, 2006; Mattes, 2014; Academy of Nutrition and Dietetics, 2015; Hak-Seon *et al.*, 2015; Kaur *et al.*, 2015).

Como já se referiu alguns estudos indicam que quem reparte os alimentos ingeridos por dia em pequenas refeições distribuídas ao longo do dia adquire maiores taxas de energias do que quem não o faz, e consegue ainda acumular menos calorias do que os consumidores que ingerem os mesmos alimentos em 2 ou 3 refeições principais feitas poucas vezes ao dia (Garaulet & Gómez-Abellán, 2014; Mattes, 2014; Tahavorgar *et al.*, 2014). Segundo Watts *et al.*, 2014, a grande maioria dos adolescentes consome “*snacks*” entre as refeições, no entanto estes são ricos em açúcares e gorduras, para além de não cumprirem as recomendações de ingestão de fruta nem de vegetais. Já Banfield *et al.*, 2015, refere que as crianças consomem bastantes calorias na forma de sobremesas e refrigerantes. Estas práticas incorretas de dieta contribuem significativamente para o aumento de doenças crónicas nas crianças e adolescente, nomeadamente obesidade, doenças cardiovasculares entre outras como já se referiu ao longo deste trabalho. Exatamente por isso a sobremesa proposta neste trabalho é uma solução inovadora ideal para combater este desafio crescente. Pretende-se por isso que estes “*snacks*” sejam apelativos para o público-alvo, mas também que constituam uma mais-valia na sua alimentação, uma vez que são compostos por nutrientes essenciais, pobres em açúcares e gorduras e podem substituir os lanches e sobremesas mais acessíveis e mais consumidos por esta faixa etária.

1.11 Revisão Bibliográfica

Soenen & Westerterp-Plantenga, 2010 estudaram o efeito do aumento de ingestão proteica na massa magra comparando dois grupos de voluntários, um que consumiu um

suplemento proteico e outro não (grupo de controle). Entre os dois grupos, o índice de massa gorda diminuiu no grupo que consumiu o suplemento proteico, mantendo o peso corporal estável ao longo do estudo sem realizar uma restrição energética ou um aumento de atividade física.

Méric *et al.*, 2014 investigou os efeitos produzidos no nosso organismo após a ingestão de uma bebida de fruta funcional variando a carga proteica, a fonte de proteína (soro de leite ou soja) e a forma na qual esta proteína estava presente (isolada ou hidrolisada). Este estudo teve como intuito avaliar as diferentes respostas de insulina e glucose no organismo humano, chegando à conclusão que uma carga de proteína de 6% aumenta a resposta de insulina e diminui o nível de glucose no plasma quando comparada a uma bebida de controle.

O estudo de Douglas *et al.*, 2013, já se aproxima um pouco mais deste trabalho, uma vez que avaliou se o consumo de iogurtes hiperproteicos no lanche da tarde, variando o teor de proteína de 5 e 24 g, influência ou não o apetite e retarda o aparecimento de fome, tendo-se uma maior noção do papel que a proteína desempenha nesses fatores. Os resultados demonstraram que o iogurte com uma maior percentagem de proteína aumenta a sensação de saciedade e atrasa o aparecimento de vontade de comer. Isto sugere que o consumo de lanches proteicos à tarde pode reduzir a necessidade de lanches mais tardios ao longo do dia, nomeadamente à noite, que é uma das alturas mais propícias à acumulação de gorduras.

Soenen *et al.*, 2012 estudou qual o fator que estaria mais relacionado com a perda de peso e de massa gorda: a diminuição da ingestão de hidratos de carbono ou o aumento do consumo de proteína. Os resultados demonstraram que o aumento de consumo proteico (entre 1,1 a 0,7 g/kg) é o fator decisivo no aumento de massa magra.

2. Materiais e Métodos

2.1 Pesquisa bibliográfica

Efetuuou-se pesquisa bibliográfica na base de dados *ScienceDirect*, sobre os temas: provas sensoriais e preferências alimentares das crianças e adolescentes. Esta pesquisa teve como objetivo a recolha de informação sobre o painel de provadores, as condições utilizadas nas provas e os parâmetros analisados. Para tal utilizaram-se as seguintes combinações de palavras-chave: Dairy desserts, dessert preferences, flavor preferences, snack preferences, sensory evaluation e children.

2.2 Questionários de Preferência Alimentar

As preferências alimentares de crianças e jovens, relativamente à apresentação e composição de refeições rápidas que podem ser consumidas a meio da manhã ou da tarde, foram avaliadas através de questionários propostos a 105 jovens entre os 12 e os 19 anos. Destes questionários, 49 foram propostos presencialmente durante um evento que decorreu na Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT-UNL) e os restantes foram propostos e respondidos por via eletrónica (Anexo II).

2.3 Formulação das sobremesas lácteas

As sobremesas lácteas foram preparadas utilizando como ingrediente principal o preparado para batidos proteicos *Total Whey* da marca *GoldNutrition*, cuja composição é apresentada no Quadro 2.1. Estes preparados proteicos foram combinados com um ingrediente gelificante (gelatina ou pectina), e diversos aditivos cuja função era a de alterar e melhorar a textura, sabor ou atividade antioxidante da sobremesa láctea. Estes aditivos incluíram sementes de Goji, Chia, Açai, Cacau, Polpa de Fruta (Maçã Reineta e Morango) e Canela e foram preparadas e testadas 54 formulações diferentes, que se apresentam no Quadro 3.1.

Quadro 2.1: Composição dos batidos *Total Whey* utilizados no estudo.

Componente	Composição (%)		
	Baunilha	Chocolate	Morango
Concentrados de proteína do soro do leite	91	73	89
Emulsionante (lecitina de soja)	5	20	5
Isolados de proteína do soro do leite	x	x	x
Aroma de Baunilha	x	-	-
Cacau em pó	-	x	-
Aroma de Morango	-	-	x
Espessante (Goma Guar)	x	x	x
Lactase	0,5	0,5	0,5
Bromelaína	0,33	0,33	0,33
Papaína	x	x	x
Edulcorante (Sucralose)	x	x	x
Edulcorantes (acesulfame K)	-	-	x

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

Nicotinamida	x	x	x
D-pantotenato de cálcio	x	x	x
Cloridrato de Piridoxina	x	x	x
Riboflavina	x	x	x
Cloridrato de Tiamina	x	x	x
Corante (beterraba em pó, vermelho carmin E 120)	-	-	x
Fonte de fenilalanina	-	-	x

X: Não existe informação sobre a concentração presente; -: Não se encontra presente no produto.

As sobremesas foram preparadas à semelhança de uma gelatina normal, ou seja, diluindo o gelificante em água fervida e deixando repousar à temperatura ambiente. Só quando a solução do gelificante atingiu a temperatura ambiente foi acrescentado o batido proteico em pó, uma vez que as proteínas presentes neste produto coagulam a altas temperaturas. Foram ainda adicionados os restantes componentes em pó, pré-triturados ou sob a forma de polpa de fruta pré-cozinhada e homogeneizada (no caso da maçã). Após confeccionadas, as sobremesas foram acondicionadas num frigorífico, em caixas plásticas retangulares com cerca de 3 cm de altura, onde permaneceram tipicamente durante 12h, mas em alguns casos esse tempo de refrigeração foi reduzido até 4 h, sem que se detetassem alterações de textura ou sabor nos produtos formulados.

Os ingredientes para as sobremesas lácteas foram pesados numa Balança Adam (CB 501 Max 500gx0,1g) e misturados com uma Varinha Mágica Qilive Q.5594 de 600W. A água para a confeção da mesma foi aquecida numa Placa elétrica Selecline 696921/HP102-D4.

2.4 Análise sensorial: ensaios organoléticos das formulações selecionadas

As diversas formulações selecionadas e um produto comercial análogo foram avaliados quer por um painel fixo em provas do tipo descritivo quer por painéis alargados e não treinados em provas do tipo afetivo ou hedónico. O produto comercial selecionado foi um iogurte com gelatina de sabor de morango, da marca Danone. Representa no mercado um *snack* que pode ser consumido pelo público-alvo nos lanches, é um produto lácteo e apresentava um dos sabores utilizados nas sobremesas lácteas formuladas.

Ao longo das diferentes formulações concebidas houve sempre um painel fixo, de sete a dez voluntários, que provaram todas as receitas até se atingirem as formulações finais. A avaliação sensorial descritiva de cada amostra degustada, foi registada sob a forma de um questionário impresso (Anexo III) que foi analisado e discutido de forma a introduzir alterações nas formulações seguintes, que contribuíssem para melhorar as classificações dos diferentes atributos avaliados. O painel de provadores fixo foi constituído por pessoas que pertenciam ao espaço académico, com idades compreendidas entre os 22 e 55 anos, e com experiência de realização de provas de avaliação sensorial. Antes da primeira avaliação sensorial este painel foi instruído sobre os objetivos desta prova bem como sobre o significado das escalas de avaliação de cada atributo.

Numa 2ª Fase de avaliação e após a seleção de 3 formulações a serem testadas em painéis alargados foram efetuadas duas provas sensoriais de caráter hedónico, uma com crianças de um colégio privado da região de Almada (Colégio do Vale) e outra com adultos da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Em cada uma das provas as amostras (3 formulações e o produto comercial) foram servidas separadamente em copos de plástico, identificados com um código numérico definido de forma aleatória para cada amostra.

O painel de provadores do Colégio do Vale foi constituído por 48 voluntários com idades compreendidas entre 7 e 15 anos, sendo que 27 eram do sexo masculino e 21 do sexo feminino. O painel de provadores da Faculdade de Ciências e Tecnologia integrou 31 provadores com idades compreendidas entre 22 e 53 anos, sendo 11 do sexo masculino e 20 do sexo feminino. Em ambas as provas os voluntários preencheram um questionário de Preferência Alimentar (Anexo IV), no qual classificaram os atributos Sabor, Cor e Textura das amostras avaliadas através de uma escala visual, na qual representações de caras humanas com expressões correspondentes a diferentes graus de contentamento, indiferença ou descontentamento foram associadas a avaliações desde “Não gostei nada” até “Gostei bastante!”. Para além da avaliação sensorial dos atributos foi também realizada uma pergunta relativa a qual o atributo ou atributos que gostariam de alterar na sobremesa. Por fim, era pedido que ordenassem de 1 a 4 qual a sobremesa que tinham gostado mais, sendo que o número 1 era a favorita e o número 4 a que tinham gostado menos.

2.5 Atividade antioxidante, atividade anti-radicalar e atividade redutora

2.5.1 Materiais, Reagentes e Equipamentos

Nas determinações de atividade antioxidante foram utilizados os seguintes reagentes fornecidos pela empresa Sigma-Aldrich: 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo, DPPH, ácido gálico, reagente Folin-Ciocalteu, Sulfato de ferro (II) heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), Cloreto de ferro (III) hexahidratado ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), Acetato de sódio trihidratado (tampão acetato) ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 2,4,6-tripiridil-s-triazina (TPTZ) e Trolox. Os produtos químicos metanol, carbonato de sódio, ácido acético glacial e ácido clorídrico foram fornecidos com grau de pureza analítico pela empresa LaborSpirit. As pesagens foram realizadas numa Balança Adam Nimbus $\pm 0,001\text{g}$ e a evaporação de solventes foi efetuada num Rotavapor BÜCHI Rotavapor R-200. A determinação de absorvâncias foi realizada num Espectrofotómetro Biochrom Libra S4.

O tratamento estatístico dos resultados obtidos foi efetuado através do programa informático SPSS (IBM® SPSS® Statistics, versão 17 e versão 21). Efetuou-se a análise de variância com um fator (ANOVA a um fator) e efetuaram-se comparações múltiplas de médias através do Teste de Tukey. O nível de significância estatística utilizado foi $p < 0,05$.

2.5.2 Procedimento

A determinação da atividade antioxidante de uma matriz complexa requer a extração dos compostos bioativos responsáveis por esta atividade para eliminar interferências de compostos da matriz e obter um extrato límpido que possa ser utilizado em testes colorimétricos (Miguel,

2007). Neste trabalho adaptaram-se métodos colorimétricos descritos por Franco (2014) e Silva (2014), utilizando como solvente de extração o metanol.

Em cada ensaio 20g da sobremesa láctea confeccionada e refrigerada foram homogeneizados com 50mL de metanol, para promover a precipitação de proteínas e favorecer a dissolução de compostos antioxidantes. A mistura foi filtrada por papel de filtro, as proteínas precipitaram e foram retiradas através do filtro. O resíduo foi extraído de novo com 30 mL de metanol, por duas vezes e os filtrados recolhidos nas três extrações foram combinados. O metanol foi eliminado em evaporador rotativo e o volume final foi aferido a 20 mL e a amostra foi filtrada por filtros de celulose de 200 μ m para eliminar material precipitado de pequenas dimensões.

Antes de se proceder às determinações de absorvância foi efetuada uma diluição de cada amostra, na proporção de 1:10 com metanol.

2.5.2.1 Método de Folin-Ciocalteu

A quantificação dos compostos fenólicos totais das amostras foi efetuada segundo o método de Folin-Ciocalteu.

A mistura reacional foi preparada por combinação de 0,5mL da amostra, 2mL de água destilada, 0,5mL do reagente Folin-Ciocalteu e 2mL de uma solução aquosa de 5% (m/v) de carbonato de sódio (Na_2CO_3). Posteriormente a solução foi incubada durante 60 minutos no escuro, à temperatura ambiente e foi determinada a sua absorvância a 760nm. Todas as determinações foram realizadas em duplicado.

A reta de calibração foi construída seguindo o mesmo procedimento, apenas substituindo a amostra por soluções-padrão com diferentes concentrações de ácido gálico, que variaram numa gama de 20 mg/L até 80 mg/L, O branco foi uma mistura reacional na qual a amostra foi substituída por 0,5mL de metanol. Desta forma, os compostos fenólicos totais das amostras foram expressos em mg/L em equivalentes de ácido gálico (EAG).

2.5.2.2 Método DPPH

A solução de DPPH foi preparada em metanol com uma concentração de 45mg/L. A mistura reacional foi preparada adicionando 0,5mL da amostra a 4mL da solução DPPH, sendo depois incubada no escuro durante 60 minutos e a absorvância foi determinada a 517nm. Todas as determinações foram realizadas em duplicado.

Para a construção da reta de calibração, realizou-se o ensaio da mesma forma, substituindo a amostra por soluções-padrão com diferentes concentrações do reagente Trolox, que variaram entre 20 mg/L e 80 mg/L; a absorvância do branco foi determinada substituindo a amostra por igual volume de metanol. A atividade anti-radicalar das amostras relativamente ao DPPH foi expressa em mg/L em equivalentes de Trolox (ET).

2.5.2.3 Método FRAP

O reagente FRAP foi preparado diariamente, combinando os diferentes componentes na seguinte proporção: 10 mL de uma solução aquosa de cloreto férrico (20 mM), 10 mL de uma solução 10 mM de 2,4,6-tripiridil-s-triazina (TPTZ) em HCl (40mM) e 100 mL de tampão acetato (300mM) para obter um volume final de 120 mL de reagente. Em cada ensaio combinaram-se 0,1 mL de amostra e 3 mL da solução FRAP, e esta mistura foi incubada em banho de água a uma temperatura de 37°C durante 30 minutos. Após este período, procedeu-se à leitura da absorvância ao comprimento de onda de 593 nm. Todas as determinações foram realizadas em duplicado.

Realizou-se o mesmo procedimento para a construção das retas de calibração, substituindo a amostra por soluções-padrão com diferentes concentrações de sulfato ferroso (FeSO_4) que variaram entre 0,2 mM e 1,0 mM. O poder de redução férrica das amostras foi expresso em mM em equivalentes de sulfato ferroso (ESF).

3. Resultados e Discussão

3.1 Questionários de Preferência Alimentar

Os questionários de preferência alimentar efetuados destinaram-se a avaliar as preferências alimentares de crianças, adolescentes e jovens adultos relativamente à apresentação e conteúdo de refeições rápidas a efetuar entre as refeições principais.

O questionário pretendia também avaliar a potencial recetividade ao produto na apresentação de pudim ou gelatina, bem como obter informações sobre os sabores preferidos e as características nutricionais que estas faixas etárias consideram importantes numa refeição deste tipo.

Como referido anteriormente, foram aplicados um total de 105 questionários com duas versões, tendo a 1ª versão (questionário FCT-UNL) sido respondida por 49 inquiridos e a 2ª versão (questionário eletrónico) sido respondida por 56 inquiridos. Enquanto a 1ª versão do questionário continha apenas 4 perguntas, a 2ª versão continha uma pergunta adicional, e foram adicionadas novas alíneas nas questões número 2 e 3. Os resultados apresentados a seguir correspondem à totalidade das respostas dos 2 questionários para as perguntas em comum e são apresentados separadamente os resultados dos dois questionários sempre que se referem a questões colocadas de forma diferente.

A primeira questão dos dois questionários foi: Para si qual considera a característica mais importante num lanche?

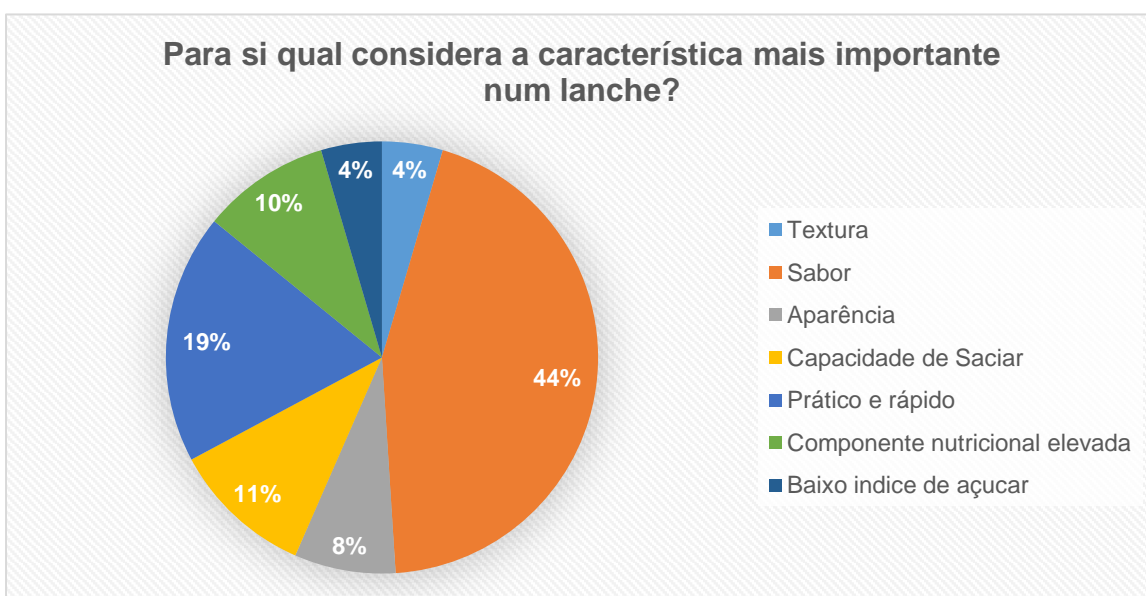


Figura 3.1: Respostas da 1ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.

Como pudemos observar pela Figura 3.1, a característica que foi considerada mais importante foi o “Sabor” com quase metade da totalidade da votação (44%) referente a esta questão seguindo-se a característica de ser “Prático e Rápido” (19%), apresentando as restantes características classificações $\leq 11\%$. As características de “Capacidade de Saciar” e “Componente Nutricional Elevada” também foram selecionadas por um número significativo de pessoas, correspondendo respetivamente a 11% e 10% do número total de inquiridos. As características que foram menos identificadas como importantes num lanche foram a “Aparência” e em último lugar, empatados, a “Textura” e o “Baixo Índice de Açúcar”.

O sabor é caracterizado como um conjunto de complexas sensações que englobam informação a respeito da aparência, cheiro, temperatura, textura e consistência, em adição à informação recebida pelas papilas gustativas (Lopes, 2010). Assim sendo, este é um atributo de grande importância na perceção geral de qualquer produto alimentar pelo que o resultado obtido pelo questionário alimentar vai de encontro ao esperado. Lanfer *et al.*, 2013 referem que diversos estudos identificam o sabor como uma das características que mais motivam o consumidor a adquirir um determinado produto.

Por outro lado este resultado reflete as preocupações e preferências das faixas etárias que participaram nos questionários (crianças e jovens), para os quais o sabor e o ser fácil de obter e consumir são características muito importantes, numa etapa de crescimento e maior atividade física.

A 2ª questão colocada nos dois questionários teve a mesma formulação (Quais as características nutricionais que considera mais importantes num lanche?) mas foram adicionadas duas opções de escolha no questionário eletrónico (Quadro 3.1):

Quadro 3.1: Opções propostas na segunda questão dos dois questionários.

Questionário FCT-UNL	Questionário <i>on-line</i>
Ser rico em proteínas	Ser rico em proteínas
Ser rico em fibras	Ser rico em fibras
Ser rico em compostos antioxidantes	Ser rico em compostos antioxidantes
Ser rico em ácidos gordos ómega	Ser rico em ácidos gordos ómega
	Ser rico em colagénio
	Ser rico em vitaminas

As respostas à segunda questão foram analisadas separadamente para os dois questionários uma vez que houve as diferenças na sua formulação (Figura 3.2).

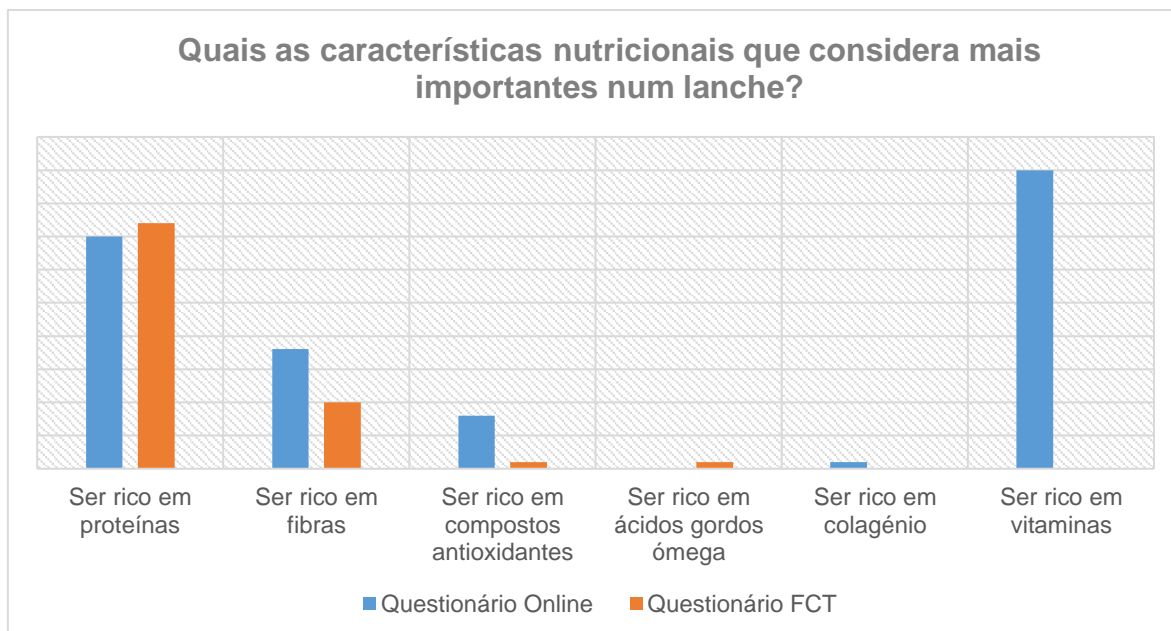


Figura 3.2: Respostas da 2ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.

No questionário realizado na FCT, com respostas de 49 inquiridos, na faixa etária mais restrita dos 15 aos 19 anos, a característica com maior seleção foi o lanche “Ser Rico em Proteínas”, seguida da opção “Ser Rico em Fibras”, o que indica serem estes atributos reconhecidos e valorizados pelos inquiridos, enquanto as opções de ser rico em antioxidantes ou ser rico em ácidos gordos ómega-3 (simplificado para ácidos gordos ómega), não foram opções muito selecionadas ou porque os inquiridos não dão relevância a estes atributos ou não têm muita informação sobre estes componentes específicos

No questionário eletrónico (56 inquiridos dos 12 aos 19 anos), as características mais selecionadas foram ser rico em vitaminas (45%) e ser rico em proteínas (35%). O atributo de ser rico em fibras foi reconhecido como importante por 18% dos inquiridos mas as características mais específicas como ser rico em antioxidantes, ácidos ómega-3 ou colagénio foram selecionadas por menos de 10% dos inquiridos.

Assim de uma forma geral observa-se que os consumidores nas faixas etárias avaliadas apresentam sensibilidade à presença de proteínas, vitaminas ou fibras, mas atributos mais específicos são menos reconhecidos como importantes, o que deve pelo menos em parte resultar de uma menor informação sobre estes atributos e indica que a sua inclusão num lanche deve ser acompanhada do fornecimento ao consumidor de informações adicionais sobre estes componentes nutracêuticos, para que a sua presença seja valorizada. No caso das crianças na faixa etária mais baixa, esta informação deve também ser disponibilizada aos pais e educadores que ainda são responsáveis por muitas das opções alimentares dessas crianças, e ainda porque podem compreender mais completamente a importância de alguns desses componentes na nutrição e saúde.

A 3ª questão colocada foi qual a formulação preferida para um lanche e uma refeição rápida a meio da manhã sendo as opções de cada questionário apresentadas no Quadro 3.2:

Quadro 3.2: Opções propostas na terceira questão dos dois questionários.

Questionário FCT-UNL	Questionário on-line
logurte líquido	logurte líquido
logurte sólido	logurte sólido
Barritas	Barritas
Bolachas	Bolachas
	Pudim
	Gelatina

As respostas à terceira questão foram analisadas separadamente, à semelhança da anterior, uma vez que houve as diferenças na sua enunciação (Figura 3.3).

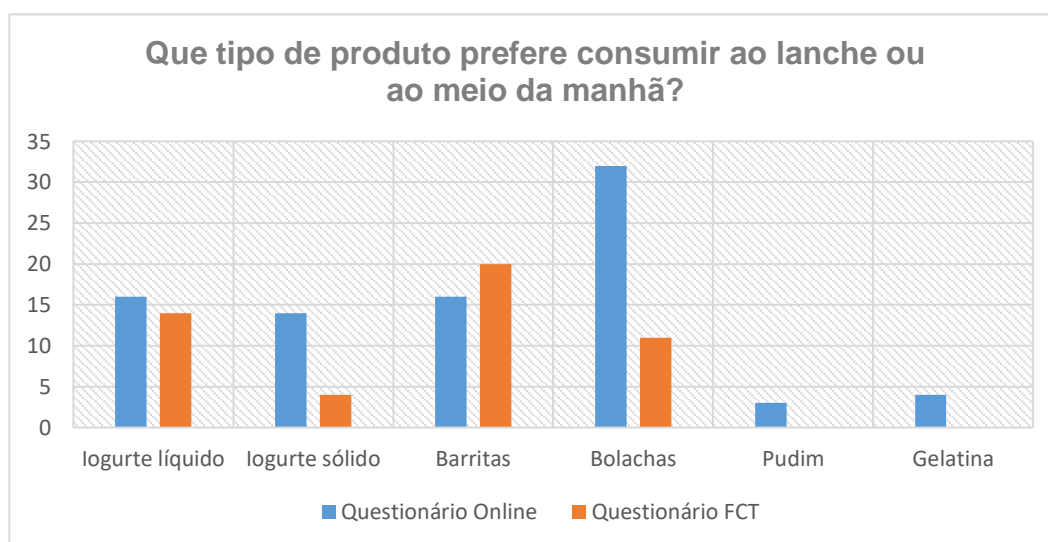


Figura 3.3: Respostas da 3ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.

O produto predileto para um lanche foram as Bolachas, estando em segundo lugar as Barritas. Tal como na 2ª questão, acrescentaram-se as duas últimas alíneas (Pudim e Gelatina), pelo que as mesmas não se encontram contempladas nas respostas dos alunos que realizaram o questionário na FCT. No entanto, essas mesmas alíneas foram as menos selecionadas no questionário *Online*, pelo que poderemos admitir que não teriam grande impacto.

Um estudo realizado em Portugal refere que os produtos mais consumidos durante a manhã e tarde por crianças são as bolachas, bolos, cereais, fiambre, fruta, iogurte e leite. Assim a razão pela qual as bolachas, barritas (que usualmente são de cereais) e iogurtes terem sido mais escolhidos no presente questionário, prende-se ao facto de a alimentação das crianças refletir a sua própria cultura e hábitos alimentares (Torres, 2012; Lanfer *et al.*, 2013). Igualmente Potter *et al.*, 2013 afirma que as bolachas constituem os *snacks* mais consumidos por crianças.

No entanto esta observação indica também que estes lanches podem conter uma quantidade significativa de hidratos de carbono, e em particular de açúcares adicionados pois estes componentes são frequentemente maioritários ou abundantes em bolachas e barritas.

O reforço da componente proteica destas refeições rápidas era um dos objetivos atingido pelo que a formulação numa consistência de gelatina ou pudim seria a apropriada para obter um produto rico em proteína, uma opção análoga e alternativa aos leites e iogurtes, já disponíveis para essa função. No entanto a pouca escolha destas opções pelos inquiridos indica que a sua aceitação pelos consumidores requer ações de divulgação e informação que possam promover a apetência por este tipo de produtos.

A 4ª questão abordou os sabores preferidos pelos inquiridos numa refeição rápida; foram propostas como opções de escolha alguns sabores tradicionalmente utilizados em sobremesas ou pudins como morango, baunilha ou chocolate e alguns alternativos como café, manga ou banana.

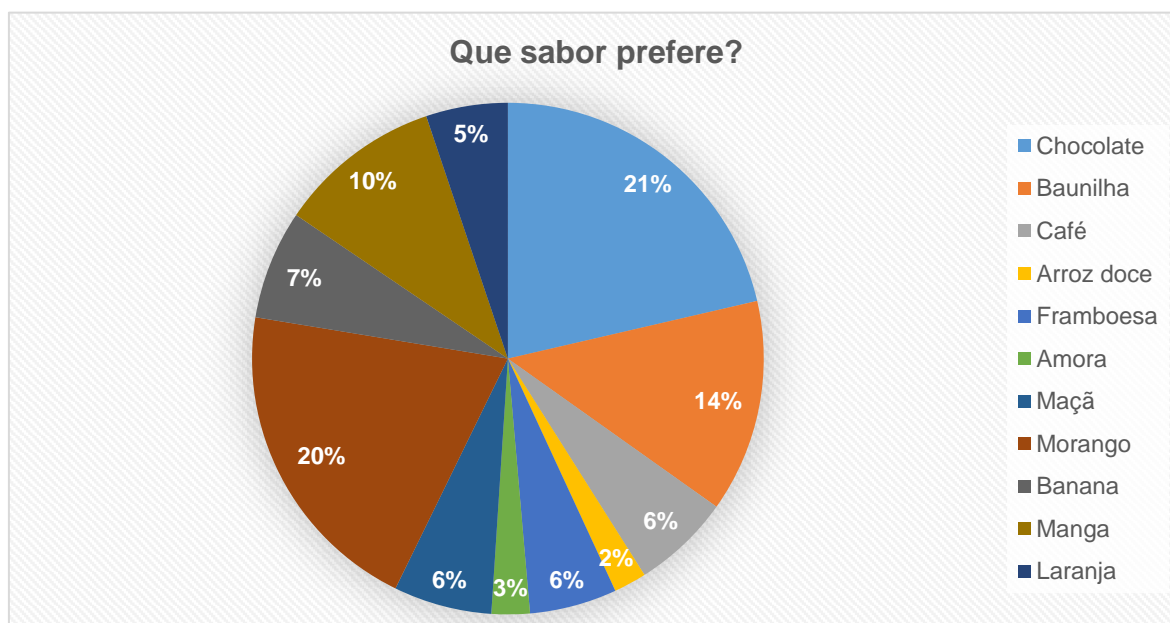


Figura 3.4: Respostas da 4ª Questão do Questionário de Preferência Alimentar.

O sabor eleito como favorito foi o Chocolate, seguido do Morango e de Baunilha. Este resultado vai de encontro ao esperado uma vez que as crianças possuem uma maior gosto pelos sabores doces, para além de que são os sabores mais comuns durante a infância (Lopes, 2010; Lanfer *et al.*, 2013). Outros estudos indicaram igualmente estes 3 sabores como sendo dos mais favoritos entre o público-alvo (LaLance, 1963; Tárrega & Costell, 2007; Johann & Gräff, 2014). Estes foram os três sabores bases pelos quais nos seguimos para produzir a sobremesa láctea no presente estudo.

De entre os sabores alternativos propostos apresentaram maiores percentagens de adesão a manga (10%) e a banana (7%), sabores também já familiares ao público-alvo pois desde algum tempo que surgem frequentemente em linhas de sumos, iogurtes ou gelados.

Assim a familiaridade com o sabor proposto parece ser o fator mais determinante para as escolhas registadas o que não significa que um novo sabor não possa ser aceite e passar a ser familiar uma vez que tal se tem verificado com novos sabores que há alguns anos atrás eram

quase totalmente desconhecidos (como é o caso da manga) e que se têm afirmado nas preferências dos consumidores.

Na última questão, presente somente no questionário *online* pergunta-se aos inquiridos se estariam interessados em participar, em provas sensoriais para caracterização e avaliação deste novo produto. Obtiveram-se 91% de respostas afirmativas o que demonstra haver alguma curiosidade e receptividade a novos produtos.

3.2 Formulação das Sobremesas Lácteas e Provas Sensoriais

Procurou-se na literatura informação referente à organização de testes de avaliação sensorial realizados em diversos produtos alimentares, e verificou-se que o número de provadores variava entre dez a oitenta pessoas, e o número de diferentes amostras degustadas ia até oito. Quando as provas eram dirigidas a uma população mais júnior a escala mais utilizada era constituída por faces de bonecos com expressões correspondentes a diferentes graus de contentamento ou descontentamento (Borja *et al.*, 1996; Tárrega & Costell, 2007; Ares *et al.*, 2010; Potter *et al.*, 2013).

Tárrega & Costell, 2007 analisaram a cor e consistência de sete diferentes sobremesas lácteas comerciais de sabor de Baunilha. A cor (de amarelo claro a amarelo-laranja) e espessura (de baixa a alta) foram avaliadas por um painel constituído por quarenta e duas pessoas.

Ares *et al.*, 2010 avaliaram a aceitabilidade de sobremesas lácteas com um painel de oitenta pessoas com idades compreendidas entre os 18 e 63 anos. Os voluntários foram escolhidos aleatoriamente e para cada uma das oito amostras tinham de definir o seu agrado geral utilizando uma escala hedónica de 9 pontos.

Borja *et al.*, 1996 realizou a análise de quatro sobremesas diferentes (brownies, bolo de chocolate, bolo de especiarias e bolachas de aveia) comparando a sua receita original com uma com um menor teor de gordura. A prova sensorial tinha como objetivo avaliar a aceitabilidade, sabor, textura e aparência da sobremesa, uma avaliação da escala de doçura, dureza e de humidade. Para tal o painel de provadores foi constituído por trinta e cinco alunos do 5ºAno, sem experiência. A avaliação foi feita por uma escala de 9 pontos com faces de bonecos.

Potter, *et al.*, 2013 efetuou uma análise do gosto do sabor de frutas em cinco “snacks” para crianças a nível da sua aparência e sabor. Quarenta e duas crianças com idades entre 8 e 9 anos participaram, avaliando as amostras numa escala de 5 caras que correspondiam às avaliações: desgostaram bastante, desgostaram, foi-lhes indiferente, gostaram e gostaram bastante. Avaliaram igualmente cada amostra na sua aparência, sendo convidados a adivinhar o sabor das amostras, a indicarem uma preferida e a darem ideias sobre como melhorar as amostras.

No presente trabalho foi constituído, como referido na parte experimental, um painel fixo cuja função foi avaliar em condições comparáveis as sucessivas fórmulas que se foram propondo, preparando e avaliando de forma a alcançar um produto com características

sensoriais agradáveis para além de apresentar propriedades nutricionais e nutracêuticas de interesse para este grupo etário, bem como para a população em geral.

Como referido anteriormente foram criadas 54 receitas diferentes até se alcançar o produto pretendido. Ao longo desse trajeto os objetivos foram diferentes em cada fase, inicialmente o intuito foi conseguir alcançar uma sobremesa sólida, de seguida procurou-se obter um sabor desejável, nomeadamente ajustar os ingredientes de modo a obter um sabor agradável e perceptível e por fim atingir uma textura adequada, nem demasiado firme nem demasiado cremosa.

O primeiro grande desafio encontrado neste estudo foi exatamente atingir o primeiro objetivo - preparar uma sobremesa sólida, utilizando como base o preparado para batidos da marca Total Whey. Os batidos utilizados continham enzimas proteolíticas (bromelaína e papaína) que quebram ligações peptídicas nas proteínas e fragmentos de proteínas levando à formação de grupos amina e carboxilo, originando péptidos mais pequenos e/ou aminoácidos livres (Vieira, 2013). A função destas enzimas proteolíticas no batido é a de facilitar a degradação das proteínas do soro de leite, aumentando assim a sua digestibilidade. Quando se utilizou gelatina proteica como agente gelificante, as receitas formuladas não solidificavam mesmo aumentando bastante a proporção entre gelatina e o preparado para batido. Esta observação indicou que apesar de a adição do preparado, contendo as enzimas proteolíticas, só ocorrer quando a dispersão da gelatina em água atingia a temperatura ambiente e apesar de a mistura final de todos os ingredientes ser refrigerada a 4° C imediatamente após a sua preparação, estas enzimas afetavam a estabilidade final do produto. O formato inicial projetado para este produto era o de gelatina proteica, sobretudo porque a gelatina é maioritariamente constituída por colagénio o que constitui uma vantagem do ponto de vista nutracêutico (Sibilla *et al.*, 2015). No entanto constatou-se que as enzimas proteolíticas presentes degradavam o colagénio (mesmo com um tempo de contacto curto à temperatura ambiente e ocorrendo o restante contacto a 4-5 °C), levando a que a sobremesa não solidificasse. Assim optou-se por utilizar como produto gelificante a pectina que sendo um polissacárido não é suscetível às enzimas proteolíticas. A pectina é um polissacárido extraído da casca das frutas cítricas e da maçã, e a sua adição não causou objeção exatamente por ser uma substância natural das frutas e por ter um elevado valor dietético e nutritivo (Bragante, 2009).

Outro fator que afetou a solidificação dos preparados foi o facto de os três batidos conterem lecitina de soja na sua constituição. A lecitina de soja tem uma função emulsionante (Wang & Wang, 2008), estabilizando a solução do batido, mas o batido de chocolate contém 20% de lecitina de soja enquanto os outros dois têm 5%; esta diferença justifica porque é que se atingiu uma textura mais sólida com o batido de chocolate do que com os outros dois.

A informação nutricional de cada um destes produtos, por 100g, encontra-se representada no Quadro 3.3.

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

Quadro 3.3: Tabela Nutricional dos Batidos Proteicos Total Whey (GoldNutrition) e PC por 100g do produto.

	Morango	Baunilha	Chocolate	PC
Energia	398 kcal/1688 kJ	388 kcal/1688 kJ	394 kcal/1671 kJ	152 kcal/38 kJ
Lípidos	6,3g	6,5g	6,3g	0,2g
→Dos quais saturados	4g	4g	4g	0,2g
Hidratos de Carbono	9,5g	8g	6,4g	4,6g
→Dos quais Açúcares	5,7g	6,7g	4,5g	4,5g
Fibra	0,44g	0,5g	2,0g	-
Proteína	76g	78g	78g	3g
Sal	0,49g	0,49g	0,50g	0,1g
Tiamina	2,1mg	2,1mg	2,1mg	-
Riboflavina	2,7mg	2,7mg	2,7mg	-
Niacina	30mg	30mg	30mg	-
Vitamina B6	2,7mg	2,7mg	2,7mg	-
Ácido Pantoténico	9mg	9mg	9mg	-
Potássio	-	569mg	675mg	-
Cálcio	472mg	481mg	467mg	-
Fósforo	279mg	285mg	294mg	-
Magnésio	-	-	111mg	-
Lactase	500mg	500mg	500mg	-
Bromelaína	333mg	333mg	333mg	-
Papaína	333mg	333mg	333mg	-
Leucina	8,1g	8,2g	8,1g	-
Isoleucina	4,9g	5g	4,9g	-
Valina	4,5g	4,6g	4,6g	-

O Quadro 3.4 contempla todas as formulações testadas, os seus resultados (solidificou ou não) bem como alguns comentários das mesmas que recebemos durante as provas diárias (Apreciação Geral). Estes comentários constituíram uma ferramenta essencial para ajustar o produto até um formato que estivesse apto para uma prova final com o público-alvo.

Os aditivos selecionados para além do agente gelificante tiveram como função melhorar o sabor da formulação bem como aumentar o seu conteúdo em compostos com propriedades nutracêuticas como por exemplo fibra dietética ou componentes antioxidantes.

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

Quadro 3.4: Composições das diferentes formulações testadas.

	Sabor	Água (ml)	Dose de batido (g)	Ingredientes Adicionados	Tipo de Gelificante	Resultado	Apreciação Geral
B1-9-5	Chocolate	500	43	-	10g de gelatina em pó	Não solidificou	-
B2-9-5	Chocolate	500	43	-	8g de gelatina em pó	Não solidificou	-
B3-9-5	Chocolate	500	43	-	6g de gelatina em pó	Não solidificou	-
B4-11-5	Baunilha com sementes de Goji	37,5	6,5	1g de Sementes de Goji	-	Estas formulações tiveram unicamente o intuito de avaliar a alteração do sabor do batido face aos ingredientes adicionados.	Alterou o sabor original do batido.
B5-11-5	Baunilha com Chia	37,5	6,5	1g de Chia	-		Alterou a textura mas não o sabor.
B6-11-5	Baunilha com Açai	37,5	6,5	1g de Açai	-		Não alterou o sabor original do batido.
F1-15-5	Morango com Bagas de Goji	125; Após 12horas mais 125 ml	26	2 Colheres de chá de bagas de goji	2 Folhas de gelatina; Após 12horas mais 2	Não solidificou	-
F2-15-5	Morango com Bagas de Goji	125; Após 12horas mais 125 ml	26	2 Colheres de chá de bagas de goji	3 Folhas de gelatina; Após 12horas mais 2	Não solidificou	-
F3-15-5	Chocolate com Bagas de Goji	125; Após 12horas mais 125 ml	26	2 Colheres de chá de bagas de goji	2 Folhas de gelatina; Após 12horas mais 2	Não solidificou	-
F4-15-5	Chocolate com Bagas de Goji	125	26	2 Colheres de chá de bagas de goji	3 Folhas de gelatina	Solidificou	Pouco sabor a Chocolate.
IF1-17-5	Chocolate com Cacau	125	13	1g de cacau magro	3 Folhas de gelatina	Solidificou	O Cacau depositou-se no final da embalagem.
IF2-17-5	Morango	125	13	10g de polpa de morango congelada	3 Folhas de gelatina	Não solidificou	-
JF5-17-5	Baunilha com Maçã reineta e canela	125	13	20g de polpa de maçã reineta e 0,5 de canela	3 Folhas de gelatina	Não solidificou	Este sabor foi bastante aceite entre os provadores.
JF6-17-5	Chocolate com Chia	125	13	1g de cacau magro e 1g de sementes de chia	3 Folhas de gelatina	Solidificou	O Cacau depositou-se no final da embalagem.

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

	Sabor	Água (ml)	Dose de batido (g)	Ingredientes Adicionados	Tipo de Gelificante	Resultado	Apreciação Geral
F7-17-5	Morango	125	13	20g de polpa de morango congelada e 5g de pectina	3 Folhas de gelatina	Solidificou	-
F8-17-5	Morango	125	13	20g de polpa de morango congelada	3 + ¼ Folhas de gelatina	Não solidificou	-
F9-20-5	Morango	125	15	-	4 Folhas de gelatina	Não solidificou	-
F10-20-5	Morango	125	15	-	4 Folhas de gelatina e 5g de pectina	Solidificou	A textura ficou bastante desagradável, granulosa.
F11-20-5	Morango	125	15	-	5g de pectina	Solidificou	
F12-20-5	Baunilha	125	15	-	5g de pectina	Solidificou	
F13-20-5	Chocolate	125	15	-	5g de pectina	Solidificou	
F14-20-5	Morango	125	15	-	2g de pectina	Solidificou	
F15-20-5	Morango	125	15	-	3g de pectina	Solidificou	Ficou com pouca consistência.
F16-20-5	Morango	125	15	-	4g de pectina	Solidificou	Ficou com uma textura agradável.
F17-22-5	Morango	125	15	-	0,5g de pectina	Não solidificou	A textura ficou bastante desagradável, granulosa
F18-22-5	Morango	125	30	-	0,5g de pectina	Não solidificou	
F19-22-5	Morango	125	30	-	0,8g de pectina	Não solidificou	
F20-22-5	Chocolate	125	30	-	0,8g de pectina	Não solidificou	
F21-22-5	Chocolate	125	30	-	1g de pectina	Não solidificou	
F22-22-5	Morango	125	30	-	1g de pectina	Não solidificou	
F23-23-5	Morango	125	20	-	2g de pectina	Não solidificou	
F24-23-5	Morango	125	25	-	2g de pectina	Não solidificou	-
F25-23-5	Morango	125	30	-	2g de pectina	Não solidificou	-
F26-23-5	Baunilha	125	25	-	2g de pectina	Não solidificou	-
F27-23-5	Chocolate	125	25	-	2g de pectina	Solidificou	Sabor agradável mas faltava alguma consistência.
F28-24-5	Baunilha	125	20	-	3g de pectina	Solidificou	-
F29-24-5	Chocolate	125*	20	-	3g de pectina	Solidificou	-
F30-24-5	Morango	125*	20	-	3g de pectina	Solidificou	Consistência alcançada.
F31-24-5	Baunilha	125*	20	-	3g de pectina	Solidificou	Pouca consistência.
F32-24-5	Baunilha	125*	20	-	3,5g de pectina	Solidificou	Consistência alcançada.
F33-24-5	Morango	125*	20	-	3g de pectina	Solidificou	Consistência alcançada.
F34-24-5	Chocolate	125*	20	-	2,5g de pectina	Solidificou	Consistência alcançada.
F35-25-5	Morango	125*	20	20g de polpa de morango	3g de pectina	Solidificou	Sabor amargo e sintético.

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

	Sabor	Água (ml)	Dose de batido (g)	Ingredientes Adicionados	Tipo de Gelificante	Resultado	Apreciação Geral
F36-25-5	Morango	125*	20	40g de polpa de morango	3g de pectina	Solidificou	Sabor menos amargo que a F35-25-5, mas continuou a ser caracterizado com sabor sintético e amargo.
F39-25-5	Baunilha com Maçã reineta e cacau	125*	20	40g de polpa de maçã reineta e 1g de cacau magro em pó	3,5g de pectina	Solidificou	O sabor não foi aceite.
F40-25-5	Chocolate	125*	20	1g de cacau	2,5g de pectina	Solidificou	Sensação de pó na formulação, devido à adição de cacau em pó.
F41-25-5	Baunilha com Maçã reineta e canela	125*	20	40g de polpa de maçã reineta e 1g de canela	3,5g de pectina	Solidificou	Perdeu um pouco a consistência devido à adição da polpa. Este sabor foi bastante aceite.
F42-25-5	Morango com Maçã reineta	125*	20	40g de polpa de maçã reineta	3g de pectina	Solidificou	Perdeu um pouco a consistência devido à adição da polpa. Este sabor foi preferido face às outras formulações com batido de morango.
F43-27-5	Morango	125*	20	20g de polpa de morango	3g de pectina	Solidificou	Sabor amargo.
F44-27-5	Morango	125*	20	30g de polpa de morango	3g de pectina	Solidificou	Melhor que a formulação F43-27-5 mas continua com sabor amargo.
F45-27-5	Baunilha com Maçã reineta e canela	125*	20	20g de polpa de maçã reineta e 1g de canela	3,5g de pectina	Solidificou	Sabor e consistência alcançados.
F46-27-5	Baunilha com Maçã reineta e canela	125*	20	30g de polpa de maçã reineta e 1g de canela	3,5g de pectina	Solidificou	Sabor e consistência alcançados.
F47-27-5	Morango com Maçã reineta	125*	20	20g de polpa de maçã reineta	3g de pectina	Solidificou	Sabor e consistência alcançados.
F48-27-5	Morango com Maçã reineta	125*	20	30g de polpa de maçã reineta	3g de pectina	Solidificou	Sabor e consistência alcançados.

*O volume de água foi aferido a 125ml, após a dissolução de pectina em água a ferver.

Como se pôde observar pelo Quadro 3.4 a formulação destas sobremesas envolveu bastantes variantes. A adição de sementes de chia (*Salvia hispanica*) e bagas de Goji (*Lycium barbarum*) teve como objetivo introduzir uma quantidade adicional de fibra dietética e compostos antioxidantes, aumentando assim o valor nutricional das sobremesas. No entanto, estes aditivos tenderam a depositar-se na base da embalagem, e acarretaram algumas alterações de textura e sabor que não foram apreciadas por muitos dos provadores do painel que acompanhou o desenvolvimento dos produtos.

A polpa de açaí em pó e o cacau magro em pó foram testados como fonte de compostos antioxidantes e no caso do cacau para reforçar o sabor a chocolate, mas também não foram aditivos apreciados quer a nível de textura quer a nível de sabor.

A adição de polpa de morango visava reforçar este sabor sobretudo no batido que já tinha o sabor a morango mas que após adição do elemento gelificante ficava um pouco atenuado e para tentar disfarçar um sabor sintético e amargo, referido nas provas diárias para todos os batidos mas em particular no caso do batido de morango. Este sabor amargo é por vezes associado à presença de alguns edulcorantes como a Stevia ou a Sucralose, que têm essa característica, e que é detetada com maior ou menor sensibilidade por diferentes indivíduos (Torregrossa *et al.*, 2015; C. Chranioti *et al.*, 2016). No caso dos três batidos utilizados somente o batido de morango é que contém acesulfame K na sua constituição. No caso do batido de baunilha e no de chocolate são apenas adoçados com sucralose, portanto pode-se supor que o sabor amargo detetado na sobremesa pode-se dever à presença do adoçante acesulfame K.

Foi realizada uma análise estatística das respostas dadas nas provas diárias de forma a avaliar a existência ou não de diferenças significativas entre as formulações avaliadas, e comparar as médias das avaliações de forma a identificar as formulações mais aceites. As provas sensoriais foram realizadas sempre que alterou significativamente a composição da sobremesa láctea, e sempre que se obteve um produto suficientemente sólido; algumas formulações que não solidificaram ou nas quais foram introduzidas alterações mínimas para avaliar o efeito na textura ou cor, não foram submetidas a avaliação sensorial.

Efetou-se uma análise de variância (ANOVA) das médias das avaliações atribuídas por cada elemento do painel que participou nas provas diárias, ao conjunto dos produtos avaliados; esta análise visou identificar se algum elemento do painel dava sistematicamente avaliações mais baixas ou mais altas aos produtos testados o que indicaria uma baixa sensibilidade aos atributos testados ou uma rejeição dos produtos em teste, caso em que as avaliações desse elemento não poderiam ser consideradas. Nesta comparação entre voluntários não se observaram diferenças significativas entre as médias das avaliações (Anexo V), o que significa que a média de todas as classificações atribuídas pelos elementos do painel foi comparável ou seja não houve avaliações sistematicamente baixas ou elevadas para o conjunto dos produtos avaliados. As médias das avaliações atribuídas às diferentes formulações foram também comparadas tendo-se verificado que ocorreram diferenças significativas entre médias (Anexo VI), o que evidencia que o painel foi capaz de distinguir os atributos sensoriais das diferentes

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

amostras. As médias e desvios-padrão das classificações atribuídas são apresentados no Quadro 3.5.

Os códigos das amostras contêm na sua constituição a data da prova. Por exemplo o primeiro código é o F2-15-5, sendo que a prova foi realizada no dia 15 do mês 5, facilitando assim a perceção da avaliação sensorial. Assim sendo, as repostas eram analisadas de acordo com o dia da prova e, posteriormente, foram realizadas as modificações consideradas pertinentes nas receitas a preparar.

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

Quadro 3.5: Análise Estatística Comparação de Amostras- Provas Diárias, n= 7 a 10.

Código	Amostra	Data de Prova	Aroma		Sabor		Doçura		Cor		Sensação na Boca		Textura		Consistência		Produto Geral	
			\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
F2	Morango	15/05/2016	3,4 ^{ab}	0,5	2,9 ^a	0,3	3,1 ^{abc}	0,6	3,8 ^{abc}	0,8	3,9 ^{bcde}	0,6	4,0 ^{cdefg}	1,0	4,1 ^{bcde}	0,8	3,7 ^{bcdef}	0,5
F3	Chocolate	15/05/2016	3,4 ^{ab}	0,5	3,0 ^{ab}	0,8	3,3 ^{abcd}	0,7	3,8 ^{abc}	1,0	3,4 ^{abcde}	1,1	3,6 ^{bcdefg}	0,9	3,5 ^{bcde}	0,8	3,0 ^{abc}	0,5
F4	Chocolate	15/05/2016	3,4 ^{ab}	1,1	3,5 ^{abcd}	1,4	3,5 ^{abcd}	1,4	3,2 ^{ab}	1,3	2,9 ^{ab}	1,0	2,7 ^{abc}	0,9	2,7 ^{ab}	0,9	2,9 ^{ab}	1,1
IF1	Chocolate	17/05/2016	4,1 ^{ab}	0,7	3,8 ^{abcd}	0,8	3,8 ^{abcd}	0,9	4,5 ^{abc}	0,5	3,9 ^{bcde}	0,7	3,8 ^{cdefg}	0,9	4,0 ^{bcde}	0,8	3,7 ^{bcdef}	0,6
IF2	Morango	17/05/2016	3,5 ^{ab}	0,8	4,5 ^{abcd}	0,5	4,2 ^{abcd}	0,4	4,5 ^{abc}	0,8	3,3 ^{abcde}	1,2	2,2 ^{ab}	1,0	1,8 ^a	1,0	2,8 ^{ab}	0,4
JF5	Baunilha	17/05/2016	4,2 ^{ab}	1,0	4,3 ^{abcd}	1,0	4,4 ^{abcd}	1,0	4,1 ^{abc}	0,9	3,5 ^{abcde}	1,1	2,8 ^{abc}	0,9	2,7 ^{ab}	0,8	3,5 ^{abcde}	0,8
JF6	Chocolate	17/05/2016	3,8 ^{ab}	0,7	3,9 ^{abcd}	0,9	3,6 ^{abcd}	0,7	4,3 ^{abc}	0,9	3,6 ^{abcde}	1,0	3,9 ^{cdefg}	0,9	4,2 ^{bcde}	0,7	3,7 ^{bcdef}	0,7
F10	Morango	20/05/2016	4,1 ^{ab}	0,7	3,6 ^{abcd}	0,8	3,3 ^{abcd}	0,5	4,1 ^{abc}	0,7	3,1 ^{abcde}	1,2	3,1 ^{abcde}	1,2	4,1 ^{bcde}	1,1	3,3 ^{abcd}	0,8
F11	Morango	20/05/2016	4,4 ^{ab}	0,8	3,6 ^{abcd}	0,8	3,4 ^{abcd}	0,5	3,9 ^{abc}	0,7	3,3 ^{abcde}	0,5	3,1 ^{abcde}	0,7	4,0 ^{bcde}	1,0	3,4 ^{abcd}	0,5
F12	Baunilha	20/05/2016	4,6 ^{ab}	0,5	3,7 ^{abcd}	0,8	3,3 ^{abcd}	0,8	3,9 ^{abc}	1,3	3,3 ^{abcde}	0,5	3,3 ^{abcdef}	0,5	3,7 ^{bcde}	1,0	3,3 ^{abcd}	0,5
F13	Chocolate	20/05/2016	4,1 ^{ab}	0,9	3,0 ^{ab}	0,8	2,9 ^a	0,7	3,9 ^{abc}	0,7	3,0 ^{abc}	0,8	3,0 ^{abcd}	0,8	3,7 ^{bcde}	1,0	2,9 ^{ab}	0,7
F14	Morango	23/05/2016	4,0 ^{ab}	0,6	3,7 ^{abcd}	0,5	3,0 ^{ab}	0,8	4,1 ^{abc}	0,4	3,1 ^{abcd}	0,7	3,6 ^{bcdefg}	0,5	3,7 ^{bcde}	0,5	3,4 ^{abcd}	0,5
F15	Morango	23/05/2016	3,4 ^{ab}	0,8	3,4 ^{abcd}	0,8	3,3 ^{abcd}	0,8	4,0 ^{abc}	0,6	3,0 ^{abc}	0,8	2,9 ^{abc}	0,7	3,3 ^{abcd}	0,8	3,0 ^{abc}	0,6
F16	Morango	23/05/2016	3,3 ^a	1,1	2,9 ^a	1,1	3,0 ^{ab}	0,8	3,1 ^a	0,9	2,0 ^a	0,6	2,0 ^a	0,6	2,9 ^{abc}	0,9	2,3 ^a	0,5
F28	Baunilha	24/05/2016	4,8 ^{ab}	0,4	5,0 ^c	0,0	4,8 ^d	0,4	4,2 ^{abc}	0,8	4,2 ^{bcde}	0,4	4,0 ^{cdefg}	0,0	4,0 ^{bcde}	0,7	4,2 ^{cdef}	0,4
F29	Chocolate	24/05/2016	4,4 ^{ab}	0,5	4,6 ^{bcd}	0,9	4,6 ^{bd}	0,5	4,4 ^{abc}	0,9	4,0 ^{bcde}	0,7	4,4 ^{defg}	0,5	4,0 ^{bcde}	0,7	4,0 ^{bcdef}	0,7
F30	Morango	24/05/2016	4,8 ^{ab}	0,4	4,2 ^{abcd}	0,8	4,4 ^{abcd}	0,9	5,0 ^c	0,0	4,4 ^{bcde}	0,5	4,6 ^{efg}	0,5	4,2 ^{bcde}	1,1	4,2 ^{cdef}	0,4
F31	Baunilha	24/05/2016	5,0 ^b	0,0	4,6 ^{bcd}	0,5	4,6 ^{bd}	0,5	4,6 ^{abc}	0,5	4,6 ^{cde}	0,5	4,0 ^{cdefg}	0,7	4,2 ^{bcde}	0,8	4,2 ^{cdef}	0,4

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

F35	Morango	25/05/2016	4,0^{ab}	1,0	3,2^{abc}	1,1	3,7^{abcd}	1,2	4,0^{abc}	0,7	3,7^{bcde}	0,9	3,9^{cdefg}	1,1	3,6^{bcde}	1,0	3,6^{abcde}	0,5
F36	Morango	25/05/2016	3,8^{ab}	0,7	3,7^{abcd}	1,0	4,1^{abcd}	0,8	3,9^{abc}	0,8	3,9^{bcde}	0,8	4,1^{cdefg}	0,8	4,1^{bcde}	0,8	3,9^{bcdef}	0,8
F39	Baunilha	25/05/2016	3,3^a	0,7	3,2^{abc}	1,0	4,3^{abcd}	0,9	3,9^{abc}	0,6	4,0^{bcde}	0,9	3,9^{cdefg}	0,8	3,7^{bcde}	0,7	3,4^{abcde}	0,7
F40	Chocolate	25/05/2016	4,2^{ab}	1,1	4,4^{abcd}	0,7	4,4^{bcd}	0,5	4,7^{abc}	0,5	4,1^{bcde}	0,9	4,2^{cdefg}	0,8	4,2^{bcde}	0,8	4,3^{def}	0,7
F41	Baunilha	25/05/2016	4,3^{ab}	0,7	4,6^{bcd}	0,5	4,6^{bed}	0,5	4,4^{abc}	0,7	4,2^{bcde}	1,1	4,2^{cdefg}	1,0	3,9^{bcde}	1,1	4,2^{cdef}	0,7
F42	Morango	25/05/2016	4,1^{ab}	0,6	4,2^{abcd}	0,8	4,1^{abcd}	0,8	4,2^{abc}	0,8	4,1^{bcde}	0,8	4,2^{cdefg}	0,4	4,3^{cde}	0,7	4,2^{cdef}	0,7
F43	Morango	27/05/2016	4,3^{ab}	1,1	4,1^{abcd}	0,7	4,6^{bd}	0,5	4,3^{abc}	0,5	4,3^{bcde}	0,8	4,4^{defg}	0,8	4,7^{de}	0,5	4,0^{bcdef}	0,6
F44	Morango	27/05/2016	4,4^{ab}	1,1	4,0^{abcd}	0,8	4,4^{bcd}	0,8	3,9^{abc}	0,9	4,6^{cde}	0,5	4,7^{fg}	0,5	4,7^{de}	0,5	4,4^{def}	0,5
F45	Baunilha	27/05/2016	4,7^{ab}	0,5	4,3^{abcd}	0,5	4,6^{bd}	0,5	4,6^{abc}	0,5	4,7^{de}	0,5	5,0^g	0,0	5,0^e	0,0	4,9^f	0,4
F46	Baunilha	27/05/2016	4,6^{ab}	0,8	4,7^{bd}	0,8	4,7^d	0,8	4,9^c	0,4	4,9^e	0,4	4,9^g	0,4	4,9^e	0,4	4,9^f	0,4
F47	Morango	27/05/2016	4,3^{ab}	1,1	4,6^{bcd}	0,5	4,4^{bed}	0,5	4,9^c	0,4	4,7^{de}	0,8	4,9^g	0,4	4,9^e	0,4	4,7^{ef}	0,8
F48	Morango	27/05/2016	4,4^{ab}	1,1	4,4^{abcd}	1,1	4,6^{bd}	0,8	4,7^{bc}	0,5	4,9^e	0,4	4,9^g	0,4	4,9^e	0,4	4,9^f	0,4

Nota: Médias designadas com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$), conforme o teste de Tukey.

Inicialmente, como já foi referido, o objetivo era alcançar uma receita que solidificasse, sendo que somente a de chocolate solidificou quando o gelificante empregue foi a gelatina. Exatamente por isso, nessa primeira fase, as receitas com batido de chocolate obtiveram as médias mais elevadas na classificação do “Produto Geral”, enquanto, no atributo “Sabor” foram as receitas preparadas com batido de baunilha que obtiveram uma maior aceitação.

Os testes realizados no dia 24/05 visaram otimizar e selecionar as quantidades adequadas de pectina a utilizar, uma vez que quando adicionada em demasia conduzia a uma textura esponjosa e quando presente em pouca quantidade não se obtinha uma sobremesa adequadamente gelatinizada. Observou-se também que esta quantidade de pectina era específica para cada batido base pois os restantes componentes do batido afetavam a sua interação com a pectina. Em particular, definiram-se com quantidades adequadas de pectina as doses de 3,5g para o batido de baunilha, 3g para o de morango e 2,5g para o batido de chocolate. Estas diferenças devem relacionar-se com diferentes quantidades de emulsionantes e espessantes como a lecitina de soja ou a goma aguar, presentes nos batidos base.

Em termos de “Sabor”, as receitas formuladas com o batido de baunilha continuaram a ser as favoritas. Apesar de se terem alcançado proporções de ingredientes que garantiam a obtenção de uma receita sólida, a sua textura foi descrita como pouco cremosa, situação que se tentou atenuar efetuando a adição de polpa de fruta aos batidos de baunilha e de morango.

As provas realizadas nos dias 25 e 27 serviram para testar as seguintes opções: a quantidade de polpa de fruta que se iria utilizar (uma vez que a adição de polpa implicava uma maior presença de água); se o batido de morango ficaria com a polpa de morango ou de maçã reineta e se o cacau magro iria estar presente no sabor de chocolate. Tomou-se a decisão de retirar efetivamente o cacau da formulação e de escolher a maçã reineta como a fonte de polpa de fruta, uma vez que o batido de morango continuava a ser caracterizado como “sintético e amargo” mesmo após a adição da polpa de morango. Apesar de os batidos com a maior quantidade de polpa (30g) terem alcançado médias superiores, os com menor quantidade de polpa (20g) também obtiveram médias elevadas na sua avaliação, e apresentaram melhor textura (por apresentarem menor quantidade de água adicionada).

A maçã reineta é uma maçã que apresenta níveis elevados de compostos fenólicos na sua constituição, fator esse importante e que motivou a escolha desta variedade de fruta (Franco, 2014).

As receitas finais selecionadas foram:

- ✓ Morango com Polpa de Maçã Reineta (MM) - F47;
- ✓ Chocolate (CH) - F34;
- ✓ Baunilha com Polpa de Maçã Reineta e Canela (BMC) - F45.

Após a determinação das receitas finais, foi realizada uma prova final das mesmas, uma num colégio (público-alvo) e outra na FCT com voluntários adultos. O intuito das duas provas foi o de perceber a aceitação do produto pelas duas faixas etárias, uma vez que para além de se pretender formular um produto adequado a crianças e jovens, também existe o interesse de alargar este produto à população em geral.

A análise estatística dos resultados obtidos foi realizada da mesma forma que nas provas diárias, no entanto neste caso para além de realizar a comparação entre voluntários e a comparação entre amostras, compararam-se as classificações atribuídas por provadores de diferentes faixas etárias e por provadores de diferentes géneros.

A análise de variância (Anova) das classificações atribuídas a cada receita nas provas realizadas no Colégio do Vale, na comparação entre voluntários, demonstrou ter diferenças significativas, exceto no último parâmetro “Classificação”, onde os voluntários enumeravam de 1 a 4 as diferentes amostras (Anexo VII). Este resultado indica que apesar de os voluntários terem dado classificações bastante diferentes, ordenaram as amostras de forma semelhante. Neste caso, foi realizado um teste de *Tuckey* (Anexo VIII) onde se verifica que existem alguns voluntários com respostas tendenciosas, dando sistematicamente classificações muito baixas ou altas em todos os parâmetros analisados nas quatro amostras. Este acontecimento poderá estar relacionado com o gosto pessoal de cada uma das crianças que avaliaram as amostras, o que terá condicionado a sua própria resposta. Perante esta observação efetuou-se a comparação entre as médias atribuídas a cada receita, considerando a totalidade das respostas ou retirando as respostas dos voluntários que se distinguiram significativamente dos restantes. Como se verificou que a classificação e ordenação das amostras não se alteravam nas duas situações, optou-se por manter a totalidade das respostas obtidas.

O Quadro 3.6 apresenta as médias e desvios-padrão alcançados na análise estatística na comparação das amostras. A sua análise de variâncias demonstrou que existem diferenças significativas (Anexo IX). Com a aplicação do teste de *Tuckey* consegue-se perceber que as maiores diferenças existem nos parâmetros da Textura e Classificação Geral, sendo que na textura a amostra PC é significativamente diferente das restantes e na Classificação Geral só existem semelhanças entre as amostras CH e BMC. É importante referir que na categoria de Classificação Geral a atribuição de valores se encontra realizada de forma contrária às restantes, uma vez que nesta o número 1 é a máxima pontuação e o 4 a menor.

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

Quadro 3.6: Análise Estatística Comparação de Amostras- Colégio do Vale, n= 48 (27 rapazes e 21 raparigas).

Amostra	Sabor		Cor		Textura		Classificação Geral	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
MM	3,0^a	1,2	3,8^{ab}	1,1	2,9^a	1,2	3,3^c	1,0
CH	3,2^{ab}	1,5	3,4^a	1,2	3,3^a	1,4	2,5^b	1,1
BMC	3,7^{bc}	1,4	3,6^{ab}	1,3	3,5^a	1,3	2,7^b	0,9
PC	4,2^c	1,2	4,2^b	1,1	4,3^b	1,1	1,6^a	0,9

Nota: Médias designadas com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$), conforme o teste de *Tukey*.

Pelo quadro conseguimos apurar que efetivamente o produto que ficou com melhor cotação em todos os parâmetros foi o produto comercial (PC). Este produto obteve médias significativamente superiores às restantes amostras nos atributos “Classificação geral” e “Textura”.

Relativamente ao atributo “Sabor” a amostra baunilha-maçã-canela (BMC) não se distinguiu do produto comercial (PC) enquanto a amostra morango-maçã (MM) apresentou uma média significativamente inferior ao produto comercial (PC). Apesar de ter atenuado o sabor final amargo mais associado ao batido de morango a adição da polpa de maçã não o mascarou por completo o que pensamos ser o fator menos apreciado pelo painel. Quanto ao atributo “Cor” a única amostra que apresentou uma classificação significativamente inferior ao produto comercial (PC) foi a amostra chocolate (CH); a diluição do batido proteico com a solução de pectina conduz a uma atenuação da intensidade da cor, o que foi aparentemente penalizado pelo painel.

Após esta primeira análise, pretendemos avaliar se a faixa etária dos elementos do painel ou se o seu género poderia influenciar as classificações atribuídas às diferentes receitas em teste.

Assim calcularam-se as médias das classificações atribuídas a cada amostra testada considerando separadamente as respostas de provadores de diferentes grupos etários tendo sido consideradas as seguintes divisões de idades: 7-8 anos, 9-10 anos, 11-13 anos, 14-15 anos.

As preferências sensoriais podem variar ao longo da infância e adolescência e pretendíamos avaliar se algumas características específicas de sabor, cor ou textura eram particularmente preferidas ou rejeitadas por alguns destes grupos etários. A Anova do Colégio do Vale por faixas etárias mostra que existem diferenças significativas entre todos os parâmetros analisados, exceto a “Cor” (Anexo X).

Quadro 3.7: Análise Estatística Por Faixa Etária- Colégio do Vale

Faixa Etária	Amostra	Sabor		Cor		Textura		Classificação Geral	
		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
7-8 Anos n=11	MM	3,5 ^a	1,6	4,0 ^a	1,3	3,5 ^a	1,5	3,0 ^b	1,3
	CH	3,8 ^a	1,8	3,7 ^a	1,8	3,5 ^a	1,9	1,7 ^a	1,1
	BMC	4,1 ^a	1,6	4,2 ^a	1,6	4,2 ^a	1,6	2,9 ^{ab}	0,8
	PC	4,2 ^a	1,6	4,2 ^a	1,6	4,2 ^a	1,6	2,4 ^{ab}	0,9
9-11 Anos n=10	MM	2,7 ^a	1,5	3,8 ^a	1,3	3,5 ^a	1,4	3,1 ^b	1,3
	CH	2,7 ^a	1,6	2,9 ^a	1,4	2,8 ^a	1,5	3,1 ^b	0,7
	BMC	3,4 ^a	1,6	3,3 ^a	1,6	2,9 ^a	1,7	2,7 ^b	0,8
	PC	4,1 ^a	1,4	4,1 ^a	1,4	4,0 ^a	1,4	1,4 ^a	1,0
12-13 Anos n= 14	MM	2,6 ^a	0,9	3,8 ^a	0,9	2,4 ^a	0,9	3,4 ^b	0,5
	CH	2,9 ^a	1,1	3,3 ^a	1,1	3,4 ^{ab}	1,0	2,6 ^b	1,1
	BMC	3,2 ^{ab}	1,3	3,4 ^a	1,4	3,4 ^b	1,0	2,6 ^b	1,0
	PC	4,2 ^b	1,2	4,1 ^a	0,9	4,2 ^b	1,0	1,5 ^a	0,9
14-15 Anos n= 13	MM	3,1 ^a	0,9	3,5 ^a	1,1	2,5 ^a	0,9	3,5 ^c	0,8
	CH	3,4 ^{ab}	1,3	3,5 ^a	0,5	3,2 ^{ab}	1,1	2,6 ^b	1,0
	BMC	4,2 ^b	0,9	3,7 ^a	0,8	3,6 ^b	0,9	2,5 ^b	1,1
	PC	4,2 ^b	1,0	4,2 ^a	0,7	4,6 ^c	0,5	1,4 ^a	0,5

Nota: Médias designadas com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$), conforme o teste de Tukey.

Na faixa etária de 7-8 anos não se observaram diferenças significativas entre as médias das classificações dos atributos “Sabor”, “Cor” e “Textura” no entanto, a amostra 2 (chocolate, CH) obteve uma classificação geral significativamente superior à amostra 1 (morango-maçã, MM); também na faixa etária de 9 a 11 anos, não foram feitas distinções significativas entre atributos mas, uma das amostras, obteve uma classificação geral superior às restantes, neste caso a amostra 4 (produto comercial, PC), (Quadro 3.7).

Já os voluntários na faixa etária de 12 e 13 anos, estabeleceram diferenças entre atributos – o sabor da amostra PC foi considerado superior ao das amostras 1 e 2 (MM e CH) enquanto a textura da amostra PC foi considerada superior às texturas das restantes amostras; a amostra 1 (MM) obteve uma classificação de textura inferior às amostras 3 e 4 (BMC e PC); globalmente os voluntários desta faixa etária atribuíram uma classificação geral à amostra 4 (PC) superior às restantes amostras (Quadro 3.7).

O grupo etário de 14-15 anos estabeleceu maior diferenciação entre as amostras definindo mais do que duas categorias: o sabor da amostra 1 (MM) foi classificado como significativamente inferior ao das amostras 3 e 4 (BMC e PC) enquanto no caso da textura as

classificações das amostras 4, 3 e 1 são significativamente diferentes. Este grupo de voluntários classificou em primeiro lugar a amostra 4 (PC) em segundo lugar as amostras 2 e 3 (CH e BMC) e em último lugar a amostra 1 (MM), na sua avaliação geral (Quadro 3.7).

Nas diversas avaliações discutidas, o produto que mais frequentemente foi classificado de forma idêntica ao produto comercial foi a amostra 3 (baunilha-maçã-canela, BMC) enquanto o produto que mais foi mais frequentemente classificado como inferior ao produto comercial foi a amostra 1 (morango-maçã, MM).

Com a análise estatística por géneros testou-se a ocorrência de diferenças significativas entre as médias das classificações atribuídas por voluntários do mesmo género (Anexo XI). No Quadro 3.8 são apresentadas as médias e desvios-padrão obtidos.

Quadro 3.8: Análise Estatística Por Género- Colégio do Vale

Amostra	Género	Sabor		Cor		Textura		Classificação Geral	
		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
MM	Feminino, n=24	2,8 ^a	1,3	3,9 ^{ab}	1,0	2,7 ^a	1,2	3,3 ^d	1,0
	Masculino, n=24	3,2 ^{ab}	1,2	3,6 ^{ab}	1,2	3,2 ^{ab}	1,3	3,3 ^d	1,0
CH	Feminino, n=24	2,9 ^a	1,6	3,3 ^a	1,2	3,0 ^{ab}	1,4	2,9 ^{cd}	1,0
	Masculino, n=24	3,5 ^{ab}	1,3	3,5 ^{ab}	1,3	3,5 ^{abc}	1,3	2,2 ^{abc}	1,0
BMC	Feminino, n=24	3,8 ^{ab}	1,4	3,7 ^{ab}	1,3	3,5 ^{abc}	1,4	2,6 ^{bcd}	1,0
	Masculino, n=24	3,7 ^{ab}	1,4	3,6 ^{ab}	1,4	3,6 ^{abc}	1,3	2,8 ^{bcd}	0,9
PC	Feminino, n=24	4,3 ^b	1,2	4,4 ^b	0,8	4,4 ^c	0,9	1,4 ^a	0,6
	Masculino, n=24	4,1 ^b	1,4	3,9 ^{ab}	1,3	4,1 ^{bc}	1,4	1,9 ^{ab}	1,1

Nota: Médias designadas com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$), conforme o teste de *Tukey*.

No entanto pelo teste de *Tukey* consegue-se apurar que efetivamente não se registaram diferenças significativas, entre as médias das classificações atribuídas às amostras por provadores de diferentes géneros, ou seja, elementos de diferentes géneros avaliaram de forma equivalente as mesmas amostras. No entanto na comparação entre amostras as raparigas atribuíram com mais frequência classificações significativamente diferentes, enquanto os rapazes atribuíram classificações mais homogéneas.

Como já referido, a análise estatística para o painel de provadores adultos foi semelhante à utilizada para as crianças. De seguida apresentar-se-ão os resultados alcançados na prova final dos adultos.

A tabela Anova referente à análise estatística das classificações atribuídas pelos voluntários adultos demonstra que se observaram diferenças significativas entre os diversos atributos exceto no que se refere ao atributo "Sabor" (Anexo XII). Não se detetaram diferenças significativas entre as avaliações médias de cada um dos voluntários, ou seja, não se identificaram voluntários que dessem sistematicamente uma apreciação demasiado baixa ou alta a todos os produtos degustados. Relativamente à tabela Anova dos adultos, na análise estatística

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

de todas as amostras, conseguimos afirmar que não existem diferenças significativas no que diz respeito aos parâmetros da Cor e Textura, já no critério Sabor e Classificação se observaram essas diferenças (Anexo XIII). O Quadro 3.9 apresenta as médias e desvios-padrão correspondentes às avaliações realizadas pelos voluntários adultos da FCT-UNL.

Quadro 3.9: *Análise Estatística Comparação de Amostras- Adultos, n=31 (20 mulheres e 11 homens).*

Amostra	Sabor		Cor		Textura		Classificação Geral	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
MM	3,8 ^{ab}	1,0	4,2 ^a	0,7	3,6 ^a	1,1	2,8 ^b	1,1
CH	3,4 ^a	1,2	4,2 ^a	0,7	3,7 ^a	1,0	2,9 ^b	0,9
BMC	4,3 ^b	1,0	4,1 ^a	1,0	4,0 ^a	1,1	1,9 ^a	0,9
PC	4,0 ^{ab}	0,9	3,9 ^a	0,5	4,2 ^a	0,7	2,4 ^{ab}	1,3

Nota: Médias designadas com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$), conforme o teste de *Tukey*.

De acordo com as classificações atribuídas por este grupo de avaliadores, o atributo “Sabor” obteve uma média mais elevada para a amostra 3 (BMC), seguida das amostras 1 e 4 (MM e PC), e por último o CH. Relativamente aos atributos “Cor” e “Textura” não se encontraram diferenças significativas, traduzindo-se que todos os voluntários avaliaram de forma semelhante. A média mais elevada no atributo “Classificação Geral” foi obtido pela amostra 3 (BMC), significativamente superior às amostras 1 e 2 (MM e CH).

Por último, a Anova calculada por género refere que existem diferenças significativas (Anexo XV). O Quadro seguinte examina as médias e desvio-padrão obtidos.

Quadro 3.10: *Análise Estatística Por Género- Adultos.*

Amostra	Género	Sabor		Cor		Textura		Classificação Geral	
		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
MM	Feminino, n=20	4,2 ^{ab}	0,7	4,5 ^b	0,5	4,2 ^{bc}	0,9	2,5 ^{ab}	0,9
	Masculino, n=11	3,1 ^a	1,1	3,7 ^{ab}	0,9	2,7 ^a	0,9	3,4 ^b	1,0
CH	Feminino, n=20	3,6 ^{ab}	1,2	4,4 ^b	0,7	4,0 ^{bc}	0,9	2,9 ^b	0,9
	Masculino, n=11	3,1 ^a	1,2	3,8 ^{ab}	0,6	3,2 ^{ab}	0,9	2,9 ^b	0,8
BMC	Feminino, n=20	4,6 ^b	0,8	4,5 ^b	0,9	4,2 ^{bc}	1,2	1,7 ^a	0,9
	Masculino, n=11	3,7 ^{ab}	1,2	3,5 ^a	0,9	3,7 ^{abc}	0,8	2,3 ^{ab}	0,9
PC	Feminino, n=20	3,7 ^{ab}	0,9	4,0 ^{ab}	0,4	4,2 ^{bc}	0,8	3,0 ^b	1,3
	Masculino, n=11	4,5 ^b	0,7	3,9 ^{ab}	0,7	4,3 ^c	0,6	1,5 ^a	0,8

Nota: Médias designadas com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$), conforme o teste de *Tukey*.

Após a análise do quadro anterior consegue-se detetar uma tendência para os provadores do sexo feminino atribuírem valores mais elevados nas classificações, exceto na amostra PC. Os provadores do sexo masculino elegeram como sobremesa favorita o PC, seguido do BMC, CH e MM. Os provadores do sexo feminino ordenaram as amostras colocando o BMC em primeiro lugar, depois o MM, CH e por último o PC.

Há algumas evidências de que os homens tendem a apreciar sabores mais doces do que as mulheres (Corbin, 2006). As hormonas sexuais, diferenças no metabolismo, diferenças genéticas, entre outros fatores fazem com que exista uma tendência para classificações diferentes numa prova sensorial (Corbin, 2006). Tal facto pode justificar a classificação superior do PC no sexo masculino, uma vez que é um sabor mais doce do que os restantes.

Pistas gustativas, olfativas, visuais, somatosensoriais e auditivas podem desempenhar um papel importante na determinação da perceção do que se prova. A perceção e a avaliação de alimentos e bebidas é uma experiência inerentemente multissensorial (Lopes, 2010).

O paladar pode ser influenciado por inúmeros elementos, sendo que a visão possui um peso bastante grande na perceção do sabor. O aspeto visual do produto fornece-nos uma informação prévia do seu conteúdo e, muitas vezes, acabamos por decidir se gostamos ou não de algo mesmo antes de a provarmos (Lopes, 2010). As sobremesas confeccionadas perdiam alguma água relativamente à massa coagulada, à semelhança do que acontece com os iogurtes tradicionais; pelo contrário o iogurte com gelatina utilizado e designado por produto comercial (PC) não apresenta nenhuma água separada, o que lhe confere um aspeto apelativo que poderá ter contribuído para uma avaliação superior do que as restantes amostras nas crianças.

Outra possibilidade poderá estar relacionada com o facto de as crianças associarem um certo número de cores a determinados gostos, por exemplo a cor vermelha ao morango e o castanho ao chocolate (Lopes, 2010). Tal sucedeu durante a prova realizada, pois logo que as crianças viram as amostras começaram a criar expectativas sobre os sabores e a doçura que iriam ter. No entanto, como as sobremesas não tinham um sabor muito doce, as crianças podem ter ficado desapontadas quanto a essa característica, o que se refletiu em classificações mais baixas no parâmetro sabor. No parâmetro “Cor” também se registaram algumas classificações mais baixas nos produtos formulados do que relativamente ao produto comercial pois a mistura do batido com a solução do agente gelificante tem como efeito diluir os elementos corantes do produto base pelo que em particular nas sobremesas com os sabores morango-maçã e chocolate será necessário melhorar estes atributos. Numa fase inicial as crianças demonstraram apreciar bastante as cores mas após provarem o produto não refletiram essa apreciação verbal nas respostas ao questionário. Em estudos semelhantes no futuro poder-se-á pedir para avaliarem o atributo “Cor” antes de provarem a amostra, retirando assim este fator da apreciação do parâmetro. Tal não ocorreu nas provas que envolveram faixas etárias mais elevadas (adultos).

Estudos referem que existe uma tendência para a apetência pelo sabor doce permanecer elevada durante a infância e diminuir ao longo da adolescência, mais exatamente para níveis que se assemelham aos dos adultos (Liem & Mennella, 2003; Lanfer *et al.*, 2013). Razão pela qual se observa que até aos 12 anos existe uma tendência para apreciar mais os sabores MM ou CH, em comparação aos adolescentes e aos adultos que gostaram mais da BMC. Inclusive muitos voluntários adultos comentaram que preferiam o sabor BMC comparativamente ao PC, e que caso a textura do produto melhorasse o sabor MM estaria ao mesmo nível.

Após os voluntários avaliarem cada amostra em particular, era-lhes feita a pergunta sobre se gostariam de modificar algo na sobremesa. Em geral as crianças referiam que gostavam de um sabor mais doce e de uma textura melhor, também referiram que o sabor CH era muito aguado e que deveria saber mais a chocolate e o sabor MM deveria ser alterado. Os adultos apontaram o sabor amargo na amostra MM, que a BMC possuía uma textura farinhenta e alguns expuseram que tinham um teor de canela demasiado elevado. Similarmente às crianças mencionaram que o CH era aguado, que devia ter mais sabor e que em geral reconheceram a textura das amostras como sendo pouco consistente e granulada.

3.3 Atividade Antioxidante

A presença de tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6 e ácido pantoténico nos batidos que serviram de base às formulações das sobremesas lácteas conferem-lhes propriedades nutracêuticas e nomeadamente capacidade redutora e antiradicalar (Institute of Medicine, 1998; Lemos, 2014). A adição de canela e polpa de maçã constituem uma fonte de compostos antioxidantes tais como os compostos fenólicos. Assim procurou-se avaliar a atividade antioxidante das sobremesas lácteas confeccionadas, através de três testes colorimétricos: a reação de Folin-Ciocalteu (fenólicos totais/atividade redutora), a atividade de neutralização do radical DPPH e a capacidade antioxidante de redução férrica (FRAP), cujas curvas de calibração se apresentam no Anexo XVI.

Os mesmos testes foram aplicados a sobremesas lácteas preparadas apenas com os batidos proteicos de baunilha e de morango, e a quantidade adequada de pectina, sem adicionar a polpa de fruta ou a canela de forma a poder avaliar separadamente o efeito destes aditivos. Já se sabia de antemão que tanto a polpa de maçã como a canela contêm compostos antioxidantes, que podem contribuir para o valor nutracêutico desta sobremesa láctea (El-Baroty *et al.*, 2010; Franco, 2014). A especiaria canela é largamente utilizada como conservante e tem sido apontada como um sensibilizador de insulina, e podendo ajudar a reduzir o “stress” oxidativo (Roussel *et al.*, 2009; El-Baroty *et al.*, 2010)

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 0.1 (Anexo XVII) e ilustram-se nas Figuras 3.5, 3.6 e 3.7.

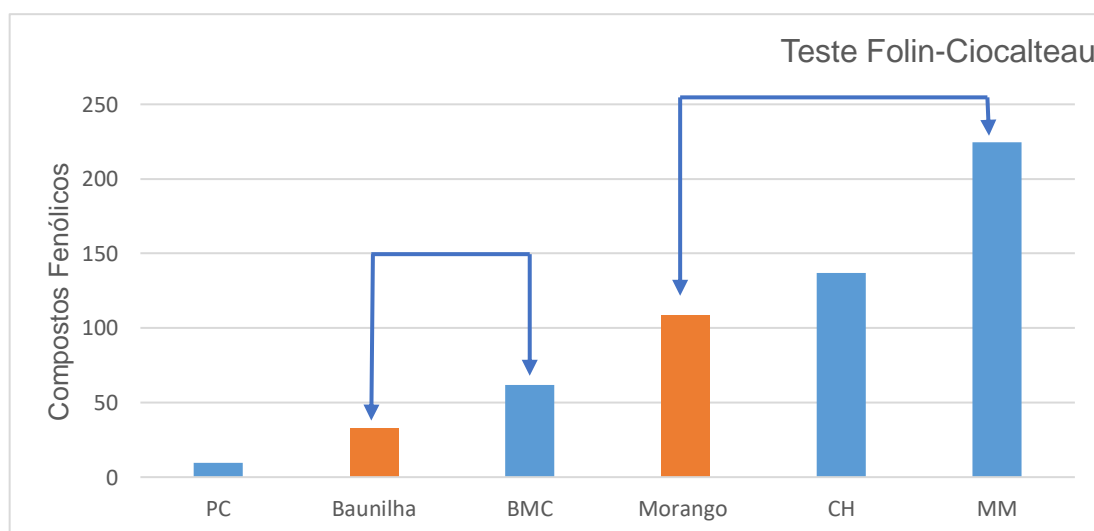


Figura 3.5: Teor de Compostos Fenólicos Totais, expressos em equivalentes de ácido gálico (mg/L),⁵ determinados pelo Teste Folin-Ciocalteu.

Como se pode observar, a amostra com um menor teor de compostos fenólicos é a PC, comprovando que as sobremesas formuladas tem um poder redutor mais elevado, em qualquer um dos sabores. No caso das sobremesas formuladas apenas com os batidos de baunilha ou morango (indicadas a laranja na Figura 3.5), a resposta positiva neste teste denota a presença de compostos que não sendo fenólicos têm capacidade de reduzir o reagente de Folin-Ciocalteu ou seja têm propriedades redutoras. Este resultado era esperado tendo em conta que os batidos base são suplementados com diversos compostos redutores como vitaminas conferindo-lhes assim um poder antioxidante superior ao de um iogurte não suplementado com compostos bioativos.

Por outro lado, as sobremesas preparadas a partir do batido de morango e do batido de chocolate apresentaram uma atividade superior às sobremesas preparadas a partir do batido de baunilha pois têm na sua composição alguns componentes que são fonte de compostos fenólicos, pó de beterraba no caso do batido de morango e pó de cacau no caso do batido de chocolate.

Observou-se ainda que a adição da polpa de fruta e canela acrescenta poder redutor, como era esperável dada a presença de compostos fenólicos nestes aditivos (Roussel *et al.*, 2009; El-Baroty *et al.*, 2010; Franco, 2014). No entanto, observa-se que o crescimento apresentado no batido de morango com polpa de fruta adicionada é bastante superior ao do de baunilha. Apesar das constituições dos batidos serem diferentes, a fruta adicionada é a mesma, logo seria de esperar que tivessem o mesmo acréscimo. Algumas dessas diferenças podem dever-se à dissolução de alguns compostos antioxidantes polares no líquido que se separa da sobremesa confeccionada durante a refrigeração e que pode não ter sido amostrada exatamente na mesma proporção.

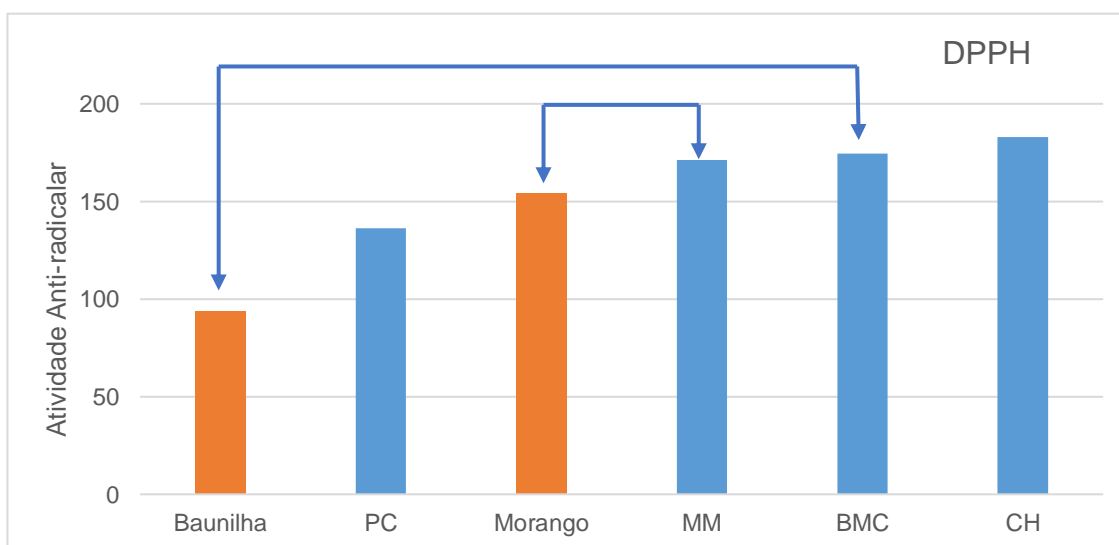


Figura 3.6: Atividade Anti-Radicalar, expressa em equivalentes de Trolox (mg/L), determinados pelo Teste DPPH.

Relativamente ao método DPPH conseguimos verificar que o batido de baunilha apresenta o menor valor e o CH o maior. O CH contém cacau em pó na sua constituição, este ingrediente é um antioxidante, sendo que a sua atividade provém essencialmente dos

flavonoides (compostos fenólicos) (Abbe Maleyki & Ismail, 2010). Razão pela qual esta amostra apresenta valores elevados tanto neste teste como no Folin-Ciocalteu.

O método DPPH possui uma desvantagem uma vez que existem compostos que reagem de maneira reversível com o radical, o que pode originar valores de capacidade antioxidante falsamente baixos. O que quer dizer que moléculas fenólicas pequenas que possuam um efeito estérico menos importante e, conseqüentemente, com melhor acesso ao radical apresentarem valores aparentemente mais elevados (Miguel, 2007). Neste método, todas as amostras, incluindo o produto comercial, apresentaram um valor de atividade antiradicalar comparável, o que indica que todas as amostras testadas contém compostos com esta atividade; diversos compostos de natureza proteica como aminoácidos ou peptídeos têm sido identificados como compostos nutracêuticos com atividade antiradicalar.

A atividade antioxidante presente num alimento muitas vezes não depende somente dos compostos fenólicos presentes, sendo que os restantes constituintes têm igualmente um papel nesse aspeto. Os componentes proteicos, como os peptídeos ou aminoácidos, podem ser responsáveis por essa mesma atividade (Hafeez *et al.*, 2014), e uma vez que o método Folin-Ciocalteu só permite quantificar os compostos fenólicos simples, as proteínas não irão ser quantificadas. Já noutros métodos estas poderão participar na atividade antioxidante (Prior, 2005; Miguel, 2007). Isto poderá justificar as diferenças de resultados encontradas entre os diferentes métodos utilizados.

A ocorrência de o acréscimo de polpa de fruta não ter representado o mesmo valor nos dois batidos, como é observável no Quadro 3.6, poderá ter a mesma justificação acima apresentada.

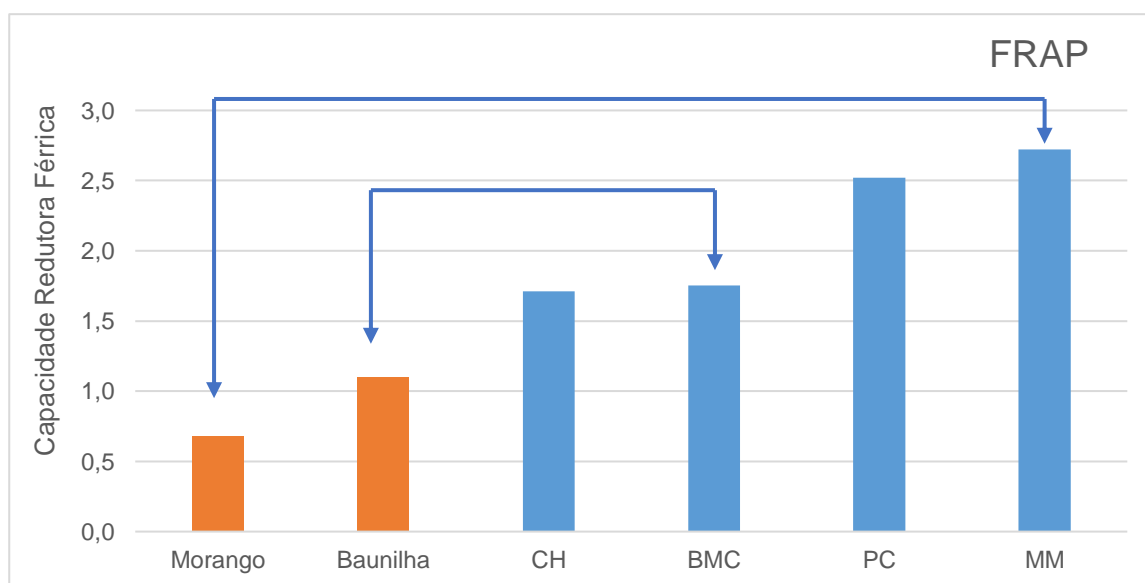


Figura 3.7: Capacidade Redutora Férrica, expressa em mM em equivalentes de Sulfato Ferroso, determinados pelo teste FRAP.

Como se pode observar neste teste a amostra com maior poder antioxidante foi a MM e a com menor a do batido de Morango.

Um antioxidante com elevado poder de captação de radicais livres pode funcionar muitas vezes como um redutor forte, mas nem todos os redutores capazes de reduzir Fe^{3+} são antioxidantes. Quaisquer substâncias que sejam dadoras de eletrões, mesmo sem propriedades antioxidantes, podem contribuir para o valor de FRAP e sobrestimar os resultados (Magalhães *et al.*, 2012). A amostra PC poderá conter algum constituinte na sua matriz que tenha um elevado poder redutor mas que não seja antioxidante, por exemplo a presença de açúcares redutores. Justificando assim o elevado valor que a amostra PC obteve neste teste, acontecimento que não se verificou nos outros testes realizados.

Rodrigues, 2011 menciona exatamente que uma das limitações desta técnica reside no facto de apenas avaliar a capacidade da amostra em reduzir iões férricos e não a sua capacidade em neutralizar radicais livres ou outras espécies antioxidantes. Porém, trata-se de um ensaio simples, reproduzível e pouco dispendioso, quando comparado com outros métodos de avaliação da atividade antioxidante, razão pela qual é largamente utilizado.

Amamcharla & Metzger, 2014 mencionam que as proteínas presentes numa amostra ao precipitarem podem diminuir a performance do método FRAP. Caso durante a extração dos compostos polifenólicos tenham permanecido algumas proteínas em solução, estas podem ter precipitado, quando em contacto com os reagentes do FRAP e alterado os resultados. Uma vez que o PC contém um teor de proteínas muito inferior às restantes amostras pode não ter sido tão afetado por este fator. Traduzindo-se assim noutra explicação plausível para o resultado obtido, um resultado superior no PC e inferior ao esperado nas restantes amostras.

Pode-se concluir que as três técnicas obtiveram resultados um pouco diferentes entre si. No entanto, as variações observadas na determinação da atividade antioxidante de uma dada amostra, mesmo que aplicada a mesma técnica analítica, podem ter advindo fundamentalmente de fatores intrínsecos à própria amostra (o chamado efeito de matriz), mas também das condições de extração, nomeadamente a composição do solvente de extração, a temperatura, a duração da extração e a razão solvente/amostra (Barbosa, 2012; Michiels *et al.*, 2012).

A maçã reineta adicionada às amostras representa, como dito anteriormente, um forte antioxidante, inclusive quando comparada a outros frutos (arandos, maçãs, uvas, morangos, ananás, bananas, pêssegos, limões, laranjas, peras e toranjas) a maçã é o segundo com maior atividade antioxidante, após o arando (Sun *et al.* 2002). Para além desta propriedade, a polpa de maçã é igualmente uma fonte de fibra dietética, contribuindo assim para a perda de peso e para a prevenção e tratamento da obesidade (Franco, 2014). Tornando-se assim uma fonte bastante benéfica à saúde dos consumidores, aumentando a qualidade nutricional do produto.

A casca da maçã tem demonstrado alcançar valores superiores de fibras e compostos antioxidantes quando comprados aos presentes na polpa da mesma. Inclusivamente tem revelado a existência de alguns carotenoides que apresentam atividade de provitamina A, uma

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

das vitaminas mais importantes na proteção do organismo contra os radicais livres e *stress* oxidativo (Franco, 2014). Assim numa fase posterior poder-se-á testar também a formulação de sobremesas lácteas em que seja adicionada não só a polpa mas também a casca de maçã Reineta, após o apropriado tratamento térmico e homogeneização.

4. Considerações Finais

Inúmeras variáveis estão envolvidas numa análise sensorial de um alimento. A percepção do gosto é extremamente complexa e inclui variáveis como o cheiro, a cor, a temperatura, a textura, o som do mastigar, a sensação ao mastigar, entre outras que contribuem para a percepção sensorial global.

Considerando o conjunto dos resultados obtidos, verificou-se que o PC e a BMC foram os produtos mais apreciados pelos dois grupos de provadores (crianças e adultos).

O fator textura foi bastante apontado como sendo o principal defeito nas amostras criadas, razão pela qual possivelmente o PC tenha sido bastante escolhido relativamente às formulações propostas. É um atributo que deve continuar a ser melhorado, eventualmente adicionando outros ingredientes com função emulsificante e estabilizante de forma a alcançar uma textura agradável. Posteriormente seria interessante analisar em maior escala a diferença de gostos que se verificou nas diferentes faixas etárias das crianças, uma vez que os mais novos preferiram o sabor MM e CH os mais velhos o BMC e PC.

As crianças comentaram muito que as sobremesas deveriam ser mais doces, possivelmente seria pertinente adicionar mais adoçante, ou utilizar um edulcorante alternativo, como por exemplo Stevia ou Sucralose, sendo que tem afirmado cada vez mais com uma imagem positiva no mercado.

No entanto a utilização de edulcorantes tem por vezes como consequência a ocorrência de um sabor final amargo que foi referido durante as provas realizadas neste trabalho pelo que deve ser planeada com cuidado e tendo em conta este efeito indesejável.

Este fator foi bastante sentido no caso das sobremesas formulados com batido de morango. Seria interessante fazer uma nova avaliação destas sobremesas utilizando um batido de morango, com outro tipo de edulcorantes em deterioramento do acessulfame K.

Seria igualmente aliciante confeccionar estas sobremesas com a casca da maçã reineta adicionada, de forma a se observar o acréscimo que esta faria ao produto, amplificando assim o seu valor nutricional.

As sobremesas criadas constituem uma escolha nutricional mais rica do que o PC. Isto deve-se ao facto de possuírem ingredientes que já por si são fonte abundante de proteínas, fibras e compostos antioxidantes e, como os resultados obtidos mostraram, têm uma atividade antioxidante superior.

Grande parte da alimentação realizada pelas crianças advém dos produtos que os pais compram e existe, cada vez mais, uma preocupação por parte destes em adquirir produtos saudáveis para os seus filhos. Tendo isto em conta, as sobremesas formuladas podem ser uma ótima escolha, sendo produtos inovadores e desenvolvidos a pensar nas necessidades

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

existentes de forma a prevenir algumas doenças, como a obesidade, que têm ganho terreno nestes últimos anos.

O produto criado foi em geral bem aceite, no entanto é necessário otimizar alguns pormenores de forma a tornar-se ainda mais apetecível, principalmente para as crianças que são um público mais desafiador. Este é um produto que tem potencial para o mercado, não só para a faixa etária estudada como também para as restantes, inclusive os adultos que participaram na prova final demonstraram-se recetivos aos mesmos.

Espera-se assim, que o trabalho aqui apresentado possa constituir um contributo significativo para o processo global de desenvolvimento destes produtos, e uma ferramenta importante no caminho que ainda falta percorrer até atingir um produto pronto para introduzir no mercado.

Bibliografia

Abbe Maleyki, M.J. & Ismail, A. (2010). Antioxidant Properties of Cocoa Powder. *Journal of Food Biochemistry*. 34:111–128 pp.

Academy of Nutrition and Dietetics. (2005). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fiber. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 115: 1861-1870 pp.

Alarcón, C. & Denicola, A. (2013). Evaluating the antioxidant capacity of natural products: A review on chemical and cellular-based assays. *Analytica Chimica Acta*. 763: 1-10 pp.

Amamcharla, J. K. & Metzger, L. E. (2014). Modification of the ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay to determine the susceptibility of raw milk to oxidation. *International Dairy Journal*. 34: 177-179 pp.

Ares, G.; Giménez, G.; Barreiro, C. & Gámbaro, A. (2010) Use of an open-ended question to identify drivers of liking of milk desserts. Comparison with preference mapping techniques. *Food Quality and Preference*. 21: 286–294 pp.

Associação Portuguesa de Dietistas. Vitaminas Hidrossolúveis. Disponível em: <http://www.apdietistas.pt/nutricao-saude/os-nutrientes/os-micronutrientes/vitaminas-hidrossolúveis>.

Associação Portuguesa dos Nutricionistas. (2014). Dieta Mediterrânica – um padrão de alimentação saudável. Número 34. ISBN: 978-989-8631-15-2.

Bach-Faig, A.; Berry, E. M.; Lairon, D.; Reguant, J.; Trichopoulou, A.; Dernini, S.; Medina, F.; Battino, M.; Belahsen, R.; Miranda, G. & Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*. 14(12A): 2274–2284 pp.

Banfield, E. C.; Liu, Y.; Davis, J. S.; Chang, S. & Frazier-Wood, A. C. (2015). Poor Adherence to US Dietary Guidelines for Children and Adolescents in the National Health and Nutrition Examination Survey Population. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetic*. 116:21-27 pp.

Barbosa, M. F. A. (2012). Avaliação da estabilidade de mel da mesma origem ao longo de 6 anos: comparação com mel comercializado. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Exatas e Naturais. Faculdade de Letras. Universidade do Porto. 103 pp.

Borja, M. E.; Bordi, P. L. & Lambert, C. U. (1996). New lower-fat dessert recipes for the school lunch program are well accepted by children. *Research and Professional Briefs*. 96: N°9.

Bragante, A. G. (2009). Processo de Gelificação em Alimentos. Disponível em: <http://abgtecalim.yolasite.com>. Acesso em 23/07/2016.

Chranioti, C.; Chanioti, S. & Tzia, C. (2016). Comparison of spray, freeze and oven drying as a means of reducing bitter aftertaste of steviol glycosides (derived from *Stevia rebaudiana* Bertoni plant) – Evaluation of the final products. *Food Chemistry*. 190: 1151–1158 pp.

Corbin, C. (2006). Sex Differences in Taste Preferences in Humans. Disponível em: <http://webs.wofford.edu/pittmandw/psy451/fall06CC.pdf>. Acesso em 25/07/2016.

Cui, Z. Jiang, J. Sun, J. Yu, M. Li, M. Li, ... X. Guo. (2014). Enantiomeric purity determination of (L)-amino acids with pre-column derivatization and chiral stationary phase: Development and validation of the method. *Food Chemistry*. 158: 401–407pp.

Cunha, K.; Magalhães, E.; Loureiro, L.; Sant'Ana, L.; Ribeiro, A. & Novaes, J. (2015). Calcium intake, serum vitamin D and obesity in children: is there an association? *Revista Paulista de Pediatria*. 33(2): 222–229 pp.

da Silva, T. F. G. (2014). Variação da composição química e atividade antioxidante de própolis em função da época de colheita. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologias. 121 pp.

Direção Geral da Saúde – DGS. (2005). Princípios para uma Alimentação Saudável. ISBN: 972-675-141-1.

Direção Geral da Saúde – DGS. (2014). Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável. ISSN: 2183-0738.

Douglas, S. M.; Ortinau, L. C.; Hoertel, H. A. & Leidy, H. J. (2013). Low, moderate, or high protein yogurt snacks on appetite control and subsequent eating in healthy women. *Appetite*. 60: 117–122 pp.

Dutta, P.; Mitra, U.; Dutta, S.; Naik, T. N.; Rajendran, K. & Chatterjee, M. K. (2011). Zinc, Vitamin A, and Micronutrient Supplementation in Children with Diarrhea: A Randomized Controlled Clinical Trial of Combination Therapy versus Monotherapy. *The Journal of Pediatrics*. 159(4): 633–637 pp.

El-Baroty, G. S.; Abd El-Baky, H. H.; Farag, R. S. & Saleh, M. A. (2010). Characterization of antioxidant and antimicrobial compounds of cinnamon and ginger essential oils. *African Journal of Biochemistry Research*. 4(6): 167-174 pp.

Elleuch, M.; Bedigian, D.; Roiseux, O.; Besbes, S.; Blecker, C. & Attia, H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. *Food Chemistry*. 124(2): 411–421pp.

Fayet-Moore, F.; Baghurst, K. & Meyer, B. J. (2015). Four Models Including Fish, Seafood, Red Meat and Enriched Foods to Achieve Australian Dietary Recommendations for n-3 LCPUFA for All Life-Stages. *Nutrients*. 7: 8602–8614 pp.

Franco, P. M. L. (2014). Características Físico-químicas, Propriedades Funcionais e Perfil de Compostos Fenólicos de 17 Variedades de Maçãs Portuguesas. Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Qualidade Alimentar. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologias. 325 pp.

Frelut, M.-L. (n.d.). Nutritional Deficiencies Of The Obese Child And Adolescent Marie-Laure Frelut.

Garaulet, M. & Gómez-Abellán, P. (2014). Timing of food intake and obesity: A novel association. *Physiology & Behavior*. 134: 44–50 pp.

Gil, A.; Martínez de Victoria, E. & Olza, J. (2015). Indicators for the evaluation of diet quality. *Nutrición Hospitalaria*. 31(Supl. 3):128-144 pp.

Graça, P. & Gregório, M. J. (2015). Estratégia para a promoção da alimentação saudável em Portugal. *Portugal Saúde em Números*. 4: 37-41 pp.

Hafeez, Z.; Cakir-Kiefer, C.; Roux, E.; Perrin, C.; Miclo, L. & Dary-Mouro, A. (2014). Strategies of producing bioactive peptides from milk proteins to functionalize fermented milk products- A Review. *Food Research International*. 63: 71–80 pp.

Hak-Seon, K.; Chorong, O. & Jae-Kyung N. (2015). Can nutrition label recognition or usage affect nutrition intake according to age? *Nutrition*. 32: 56–60.

Han, S. W.; Chee, K. M. & Cho S. J. (2014). Nutritional quality of rice bran protein in comparison to animal and vegetable protein. *Food Chemistry*. 172: 766-769 pp.

Hatami, T.; Emami, S. A.; Miraghaee, S. S. & Mojarraba, M. (2014). Total Phenolic Contents and Antioxidant Activities of Different Extracts and Fractions from the Aerial Parts of *Artemisia biennis* Willd. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 13: 551–559 pp.

Hoffman, J. R. & Falvo, M. J. (2004). Protein – Which is Best? *Journal of Sports Science and Medicine*. 3(3): 118–130 pp.

Huang, D.; Ou, B. & Prior, R. L. (2005). The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 53: 1841-1856 pp.

Institute of Medicine (IOM). (1998). Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. ISBN 978-0-309-06554-2. DOI: 10.17226/6015.

Institute of Medicine (IOM) of the National Academies. (2005). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). ISBN 0-309-08525-X.

Jeszka-Skowron, M.; Krawczyk, M. & Zgoła-Grześkowiak, A. (2015). Determination of antioxidant activity, rutin, quercetin, phenolic acids and trace elements in tea infusions: Influence of citric acid addition on extraction of metals. *Journal of Food Composition and Analysis*. 40: 70–77 pp.

Johann, A. & Gräff, T. B. A. (2014). Preferência e aceitação de gelatinas, destinadas ao público infantil, fabricadas com corantes artificiais, naturais e extratos vegetais. *Revista destaques acadêmicos*. vol. 6, n. 3.

Kaur, G.; Kathariya, R.; Bansal, S. & Singh, A. (2015). Dietary antioxidants and their indispensable role in periodontal health. *Journal of Food and Drug*. 1-8 pp.

LaLance, M. M. (1963). An Exploratory Study of the Influence of Flavor and Color on the Dessert Preferences of Nursery School Children. Master's Thesis, University of Tennessee. 70 pp.

Lanfer, A.; Bammann, K.; Knof, K.; Buchecker, K.; Russo, P.; Veidebaum, T.; Kourides, Y.; de Henauw, S.; Molnar, D.; Bel-Serrat, S.; Lissner, L. & Ahrens, W. (2013). Predictors and correlates of taste preferences in European children: The IDEFICS study. *Food Quality and Preference*. 27: 128–136 pp.

Lemos, A. (2014). Parte I – Farmácia Nova da Vila. Relatório de Estágio elaborado no âmbito do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas. Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto. 86 pp.

Lidon, F. & Silvestre M. M. (2010). Princípios de alimentação e nutrição humana. ISBN: 978-972-592-270-5.

Liem, D. G. & Mennella, J. A. (2003). Heightened Sour Preferences During Childhood. *Chemical Senses*. 28(2): 173–180 pp.

Lopes, L. F. F. (2010). Marketing Sensorial: A influência da cor no paladar percebido pelas crianças. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Marketing. Universidade da Beira Interior Ciências Sociais e Humanas. 37 pp.

McRorie Jr., J. W. & McKeown, N. M. (2016). Understanding the Physics of Functional Fibers in the Gastrointestinal Tract: An Evidence-Based Approach to Resolving Enduring Misconceptions about Insoluble and Soluble Fiber. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. Article in press.

Magalhães, L. M.; Segundo, M. A.; Reis, S. & Lima, J. L. F. C. (2008). Methodological aspects about in vitro evaluation of antioxidant properties. *Analytica Chimica Acta*. 613: 1-19 pp.

Marjorie, R.; Freedman ; Victor, L. & Fulgoni, III. (2015). Canned Vegetable and Fruit Consumption Is Associated with Changes in Nutrient Intake and Higher Diet Quality in Children and Adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2010. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 116(6): 940-8 pp.

Martins, F.; Pinho, O. & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2004). Alimentos funcionais: conceitos, definições, aplicações e legislação. *Alimentação Humana*. Volume 10. Nº2.

Mattes, R. (2014). Energy intake and obesity: Ingestive frequency outweighs portion size. *Physiology & Behavior*. 134: 110–118 pp.

MedlinePlus, U.S. National Library of Medicine. Carbohydrates. Disponível em: <https://medlineplus.gov/carbohydrates.html>. Acesso em 28/08/2016.

Méric, E.; Lemieuxa, B.; Turgeona, S. L. & Bazineta, L. (2014). Insulin and glucose responses after ingestion of different loads and forms of vegetable or animal proteins in protein enriched fruit beverages. *Journal of functional food*. 10: 95-103 pp.

Michiels, J. A.; Kevers, C.; Pincemail, J.; Defraigne, J. O. & Dommès, J. (2012). Extraction conditions can greatly influence antioxidant capacity assays in plant food matrices. *Food Chemistry*, 130 (4) :986-993 pp.

Miguel, M. G. (2007). Plantas Aromáticas e Medicinais como Antioxidantes Naturais: Métodos de Análise. In: Figueiredo A. C.; J. G. Barroso & L. G. Pedro (Eds). (2007). Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático, pp. 106-136, 3ª Edição da Faculdade da Universidade de Lisboa- Centro de Biotecnologia Vegetal, Lisboa, Portugal.

Monnery-Patris, S.; Marty, L.; Bayer, F.; Nicklaus, S. & Chambaron, S. (2015). Explicit and implicit tasks for assessing hedonic-versus nutrition based attitudes towards food in French children. *Appetite*. 96: 580-587 pp.

Munasinghe, L. L.; Willowsb, N.; Yuanc, Y. & Veugelers, P. J. (2015). Dietary reference intakes for vitamin D based on the revised 2010 dietary guidelines are not being met by children in Alberta, Canada. *Nutrition Research*. 35(11), 956–964 pp.

Nielsen, S. S. (2003). Food Analysis (Food Science Texts Series) Springer. 3ª edition ISBN: 0306474956.

Nóbrega, P. T. (2015). Selénio e a importância para o organismo humano - benefícios e controvérsias. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas. Universidade Fernando Pessoa. 70pp.

Noronha, J. F. (2003). Análise Sensorial – Metodologia. Aparentamentos e Análise Sensorial. Escola Superior Agrária de Coimbra.

O’Sullivan, J.; Murray, B.; Flynn, C. & Norton, I. (2015). The effect of ultrasound treatment on the structural, physical and emulsifying properties of animal and vegetable proteins. *Food Hydrocolloids*. 53: 141-154 pp.

Pelsmaeker, S.; Gellyncka, X.; Delbaereb, C.; Declercqb, N. & Dewettinckb, K. (2015). Consumer-driven product development and improvement combined with sensory analysis: A case-study for European filled chocolates. *Food Quality and Preference*. 41: 20–29 pp.

Pereira, A. S. G. (2014). Avaliação da bioacessibilidade de compostos antioxidantes em variedades de maçã produzidas em Portugal. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologias. 81 pp.

Potter, R.; Stojceska, V. & Plunkett, A. (2013). The use of fruit powders in extruded snacks suitable for Children's diets. *Food Science and Technology*. 51:537-544 pp.

Prior, R. L.; Wu, X. & Schaich, K., (2005). Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(10): 4290-4302 pp.

Rasmussen, S. A.; Fernhoff, P. M. & Scanlon, K. S. (2001). Vitamin B12 deficiency in children and adolescents. *The journal of pediatrics*. 138:10-7 pp.

Raspopow, K.; Abizaid, A.; Matheson, K. & Anisman, H. (2014). Anticipation of a psychosocial stressor differentially influences ghrelin, cortisol and food intake among emotional and non-emotional eaters. *Appetite*. 74: 35–43 pp.

Reedy, J. & Krebs-Smith, S. M. (2010). Dietary sources of energy, solid fats, and added sugars among children and adolescents in the United States. *Journal of the American Dietetic Association*. 110 (10): 1477–1484 pp.

Rizvi, S.; Raza, S. T.; Ahmed, F.; Ahmad, A.; Abbas, S. & Mahdi, F. (2014). The Role of Vitamin E in Human Health and Some Diseases. *Sultan Qaboos University Medical Journal*. 14(2): 157–165 pp.

Rodrigues, J. A. (2011). Determinação da actividade antioxidante e composição fenólica de vinhos portugueses e correlação com parâmetros de cor. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologias. 161 pp.

Roussel, A.; Hininger, I.; Benaraba, R.; Ziegenfuss, T. N. & Anderson, R. A. (2009). *Journal of the American College of Nutrition*. Antioxidant Effects of a Cinnamon Extract in People with Impaired Fasting Glucose That Are Overweight or Obese. 28(1): 16-21 pp.

Salgueiro, M. J.; Zubillaga, M. B. & Lysionek, A. E. (2002). The Role of Zinc in the Growth and Development of Children. *Nutrition*. 18: 510–519 pp.

Santomauro, F.; Lorini, C.; Tanini, T.; Indiani, L.; Lastrucci, V.; Comodo, N. & Bonaccorsi, G. (2014). Adherence to Mediterranean diet in a sample of Tuscan adolescents. *Nutrition*. 30: 1379–1383 pp.

Santos, C. A. F. (2011). Desenvolvimento de um novo produto: “Fruta com iogurte”. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar – Especialização em

Qualidade Alimentar. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologias. 98 pp.

Seal, C. J.; Nugent, A. P; Tee, E. S & Thielecke, F. (2016). Whole-grain dietary recommendations: The need for a unified global approach. *British Journal of Nutrition*. 115(11): 2031–2038 pp.

Sibilla, S.; Godfrey, M.; Brewer, S.; Budh- Raja, A. & Genovese, L. (2015). An Overview of the Beneficial Effects of Hydrolysed Collagen as a Nutraceutical on Skin Properties: Scientific Background and Clinical Studies. *The Open Nutraceuticals Journal*. 8: 29-42 pp.

Soenen, S.; Bonomi, A. G.; Lemmens, S. G. T.; Scholte, J.; Thijssen, M. A.; van Berkum, F. & Westerterp-Plantenga, M. S. (2012). Relatively high-protein or 'low-carb' energy-restricted diets for body weight loss and body weight maintenance? *Physiology & Behavior*. 107: 374–380 pp.

Soenen, S. & Westerterp-Plantenga, M. S. (2010). Changes in body fat percentage during body weight stable conditions of increased daily protein intake vs. control. *Physiology & Behavior*. 101: 635–638 pp.

Sousa, B. & de Almeida, M. D. V. (2006). Alimentação, nutrição e crescimento. *Alimentação Humana*. Volume 12. Nº3.

Srinivasan, D.; Parkin, K. L. & Fennema, O. R. (2010). Química dos alimentos de Fennema. 4 Edição. CDU 664:54 pp.

Storey, M. & Andersonb, P. (2014). Income and race/ethnicity influence dietary fiber intake and vegetable consumption. *Nutrition Research*. 34: 844 – 850 pp.

Sun, J.; Chu, Y.; Wu, X. & Liu, R. (2002). Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 50: 7449-7454 pp.

Tahavorgara, A.; Vafab, M.; Shidfar, F.; Gohari, M. & Heydari, I. (2014). Whey protein preloads are more beneficial than soy protein preloads in regulating appetite, calorie intake, anthropometry, and body composition of overweight and obese men. *Nutrition Research*. 34: 856 – 861 pp.

Tárrega, A. & Costell, E. (2007). Colour and consistency of semi-solid dairy desserts: Instrumental and sensory measurements. *Journal of Food Engineering*. 78: 655–661 pp.

Torregrossa, A-M.; Loney, G. C.; Smith, J. C. & Eckel, L. A. (2015). Examination of the perception of sweet- and bitter-like taste qualities in sucralose preferring and avoiding rats. *Physiology & Behavior*. 140: 96–103 pp.

Torres, Z. M. M. (2012). Comparação entre os Hábitos Alimentares de Crianças e Jovens da Zona Litoral (Póvoa de Varzim) e de Zona Serrana (Guarda). Dissertação de Mestrado em Estudos da Criança. Área de Especialização em Promoção da Saúde e do Meio Ambiente. Universidade do Minho. 102 pp.

Tralhão, G. M. S. (2015). Propriedades antioxidantes e compostos bioactivos em vinhos portugueses monocasta. Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Qualidade Alimentar. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologias. 412 pp.

van der Zanden, L. D. T.; van Kleef, E.; de Wijk, R. A. & van Trijp, H. C. M. (2014). Knowledge, perceptions and preferences of elderly regarding protein-enriched functional food. *Appetite*. 80: 16–22 pp.

van Vliet, S.; Burd, N. A. & van Loon, L. J. (2015). The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption. *Journal of Nutrition*. 145(9):1981-91pp.

Vieira, H. S. V. (2013). Caracterização de enzimas proteolíticas produzidas por bactérias de origem marinha. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Alimentar. Universidade de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. 54 pp.

von Danwitz, A.; van Bussel, C. G. J.; Klatt, S. F. & Schulz, C. (2015). Dietary phytase supplementation in rapeseed protein based diets influences growth performance digestibility and nutrient utilisation in turbot (*Psetta maxima* L). *Aquaculture*. 450:405-411 pp.

Wang, G. & Wang, T. (2008). Oxidative stability of egg and soy lecithin as affected by transition metal ions and pH in emulsion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56:23. 11424–11431 pp. ISSN: 0021-8561.

Watts, A. W.; Mâsse, L. C.; Barr, S. I.; Lovato, C. Y. & Hanning, R. M. (2014). ParenteChild Associations in Selected Food Group and Nutrient Intakes among Overweight and Obese Adolescents. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 114:1580-1586 pp.

Whitton, C.; Nicholson, S. K.; Roberts, C.; Prynne, C. J.; Pot, G.; Olson, A.; Fitt, E.; Cole, D.; Teucher, B.; Bates, B.; Henderson, H.; Pigott, S.; Deverill, C.; Swan, G. & and Stephen, A. M. (2011). National Diet and Nutrition Survey: UK food consumption and nutrient intakes from the first year of the rolling programme and comparisons with previous surveys. *British Journal of Nutrition*. 106(12): 1899–1914 pp.

World Health Organization (WHO). (2004). Vitamin and mineral requirements in human nutrition-Second edition. ISBN 92 4 154612 3.

World Health Organization (WHO). (2013). Nutrition, Physical Activity and Obesity Portugal. 4 pp.

Anexo I- Questionário de Preferência Alimentar FCT

Questionário de Preferência Alimentar

Idade: _____

Género: Masculino Feminino

No âmbito de um programa realizado em parceria com Faculdade de Ciências e Tecnologias- Universidade Nova de Lisboa e com a empresa Eco-Nutraceuticos, a empresa irá lançar os “Golden Snacks”, uma gama de produtos em forma de lanche dirigidos a populações mais suscetíveis. O intuito é a criação de um produto rico em proteínas, fibra e compostos antioxidantes de forma a se conseguir preencher algumas lacunas nutricionais existentes na nossa população. Para além disso, também existe a meta de este “*snack*” se tornar uma escolha saudável e saborosa para a nossa alimentação, substituindo possíveis lanches calóricos e com baixos índices nutricionais.

Para tal agradecemos que respondesse a este questionário de forma a ajudar-nos a compreender algumas preferências do público. Agradecemos desde já o tempo despendido.

1. Para si qual considera a característica mais importante num lanche? Escolha duas características.

Textura

Sabor

Aparência

Capacidade de saciar

Ser um lanche prático e de rápido consumo

Possuir uma componente nutricional elevada

Conter um baixo índice de açúcar

2. Qual considera a componente nutricional mais importante num lanche?

Ser rico em proteínas

Ser rico em fibras

Ser rico em compostos antioxidantes

Ser rico em ácidos gordos ómega

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

3. Prefere consumir que tipo de “*snack*”? Escolha um tipo de lanche.

logurte líquido

logurte sólido

Barritas

Bolachas

4. Que sabor prefere? Escolha até três sabores.

Chocolate

Baunilha

Café

Arroz doce

Framboesa

Amora

Maça

Morango

Banana

Manga

Laranja

Anexo II- Questionário de Preferência Alimentar *Online*

Idade: _____

Género: Masculino Feminino

No âmbito de um programa realizado em parceria com Faculdade de Ciências e Tecnologias- Universidade Nova de Lisboa e com a empresa Eco-Nutraceuticos, a empresa irá lançar os “Golden Snacks”, uma gama de produtos em forma de lanche dirigidos a populações mais suscetíveis. O intuito é a criação de um produto rico em proteínas, fibra e compostos antioxidantes de forma a se conseguir preencher algumas lacunas nutricionais existentes na nossa população. Para além disso, também existe a meta de este “*snack*” se tornar uma escolha saudável e saborosa para a nossa alimentação, substituindo possíveis lanches calóricos e com baixos índices nutricionais.

Para tal agradecemos que respondesse a este questionário de forma a ajudar-nos a compreender algumas preferências do público. Agradecemos desde já o tempo despendido.

1. Para si qual considera a característica mais importante num lanche? Escolha duas características.

Textura

Sabor

Aparência

Capacidade de saciar

Ser um lanche prático e de rápido consumo

Possuir uma componente nutricional elevada

Conter um baixo índice de açúcar

2. Qual considera a componente nutricional mais importante num lanche?

Ser rico em proteínas

Ser rico em fibras

Ser rico em compostos antioxidantes

Ser rico em ácidos gordos ómega

Ser rico em colagénio

Ser rico em vitaminas

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

3. Prefere consumir que tipo de “*snack*”? Escolha um tipo de lanche.

logurte líquido

logurte sólido

Barritas

Bolachas

Pudim

Gelatina

4. Que sabor prefere? Escolha até três sabores.

Chocolate

Baunilha

Café

Arroz doce

Framboesa

Amora

Maça

Morango

Banana

Manga

Laranja

5. Caso venha a realizar uma prova para um novo produto, estaria interessado em participar?

Sim

Não

Anexo III- Questionário das Provas Diárias

Avaliação de Amostras – *Snacks*

Nome:

Produto:

Data:

Avalie cada Característica do Produto numa escala de 1 a 5.		
Característica	Avaliação (1 a 5)	Comentários:
Aroma		
Sabor		
Doçura		
Cor		
Sensação na boca		
Textura		
Consistência		
Produto em geral		
1-Pessimo (precisa de grandes melhorias) - Não Aprovado	3- Razoável (pode melhorar) – Não Aprovado	5- Muito Bom (Não vejo como pode melhorar) - Aprovado
2- Mau (ainda precisa de melhorar) – Não Aprovado	4- Bom (pode ainda melhorar um pouco) - Aprovado	Nota: Não esquecer o contexto do produto.





Anexo IV- Questionário de Preferência Alimentar Provas Finais

Questionário de Preferência Alimentar

1. Sobremesa







1.1. Gostaste do sabor da sobremesa?

				
Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!

1.2. Gostaste da cor da sobremesa?

				
Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!

1.3. Gostaste da textura?

				
Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!

1.4. Gostarias de alterar algo na sobremesa?

2. Sobremesa



2.1. Gostaste do sabor da sobremesa?

				
Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!

2.2. Gostaste da cor da sobremesa?

				
Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!

2.3. Gostaste da textura?

				
Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!

2.4. Gostarias de alterar algo na sobremesa?

3. Sobremesa



3.1. Gostaste do sabor da sobremesa?



Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!
-----------------	------------	------------------	--------	------------------

3.2. Gostaste da cor da sobremesa?



Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!
-----------------	------------	------------------	--------	------------------

3.3. Gostaste da textura?



Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!
-----------------	------------	------------------	--------	------------------

3.4. Gostarias de alterar algo na sobremesa?

4. Sobremesa



4.1. Gostaste do sabor da sobremesa?



Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!
-----------------	------------	------------------	--------	------------------

4.2. Gostaste da cor da sobremesa?



Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!
-----------------	------------	------------------	--------	------------------

4.3. Gostaste da textura?



Não gostei nada	Não gostei	É me indiferente	Gostei	Gostei bastante!
-----------------	------------	------------------	--------	------------------

4.4. Gostarias de alterar algo na sobremesa?

5. Coloca por ordem numérica as sobremesas que mais gostaste, sendo que a número 1 é a que mais gostaste e a 5 a que menos gostaste.









Idade

Sexo Masculino



Sexo Feminino



Obrigada pela tua participação!

Anexo V- Anova das Provas Diárias- Comparação de respostas entre voluntários

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Aroma	Entre Grupos	15,93	10	1,593	2,102	0,025
	Nos grupos	165,21	218	0,758		
	Total	181,14	228			
Sabor	Entre Grupos	16,58	10	1,658	1,826	0,058
	Nos grupos	197,99	218	0,908		
	Total	214,576	228			
Doçura	Entre Grupos	16,070	10	1,607	1,884	0,049
	Nos grupos	185,947	218	0,853		
	Total	202,017	228			
Cor	Entre Grupos	13,846	10	1,385	2,023	0,032
	Nos grupos	149,176	218	0,684		
	Total	163,022	228			
Sensação na boca	Entre Grupos	5,446	10	0,545	0,529	0,869
	Nos grupos	224,493	218	1,030		
	Total	229,939	228			
Textura	Entre Grupos	6,327	10	0,633	0,560	0,845
	Nos grupos	246,188	218	1,129		
	Total	252,515	228			
Consistência	Entre Grupos	7,664	10	0,766	0,733	0,693
	Nos grupos	227,821	218	1,045		
	Total	235,485	228			
Produto Geral	Entre Grupos	5,404	10	0,540	0,689	0,734
	Nos grupos	170,876	218	0,784		
	Total	176,279	228			

Anexo VI- Anova das Provas Diárias- Comparação de respostas entre amostras

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Aroma	Entre Grupos	48,532	29	1,674	2,511	0,000
	Nos grupos	132,613	199	0,666		
	Total	181,144	228			
Sabor	Entre Grupos	76,669	29	2,644	3,815	0,000
	Nos grupos	137,907	199	0,693		
	Total	214,576	228			
Doçura	Entre Grupos	80,412	29	2,773	4,538	0,000
	Nos grupos	121,606	199	0,611		
	Total	202,017	228			
Cor	Entre Grupos	44,189	29	1,524	2,552	0,000
	Nos grupos	118,833	199	0,597		
	Total	163,022	228			
Sensação na boca	Entre Grupos	97,375	29	3,358	5,041	0,000
	Nos grupos	132,564	199	0,666		
	Total	229,939	228			
Textura	Entre Grupos	134,383	29	4,634	7,806	0,000
	Nos grupos	118,132	199	0,594		
	Total	252,515	228			
Consistência	Entre Grupos	111,912	29	3,859	6,215	0,000
	Nos grupos	123,572	199	0,621		
	Total	235,485	228			
Produto Geral	Entre Grupos	94,507	29	3,259	7,931	0,000
	Nos grupos	81,773	199	0,411		
	Total	176,279	228			

Anexo VII- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas entre voluntários

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	153,417	47	3,264	2,094	0,000
	Nos grupos	224,500	144	1,559		
	Total	377,917	191			
Cor	Entre Grupos	126,203	47	2,685	2,340	0,000
	Nos grupos	165,250	144	1,148		
	Total	291,453	191			
Textura	Entre Grupos	161,500	47	3,436	2,597	0,000
	Nos grupos	190,500	144	1,323		
	Total	352,000	191			
Classificação	Entre Grupos	6,313	47	0,134	0,081	1,000
	Nos grupos	237,500	144	1,649		
	Total	243,813	191			

Anexo VIII- Teste de Tuckey das Provas do Colégio do Vale-
 Comparação de respostas entre voluntários

SABOR				SABOR			
Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05		Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2			1	2
7	4	1,25		9	4	3,75	3,75
35	4	1,25		10	4	3,75	3,75
33	4	1,50	1,50	23	4	3,75	3,75
4	4	2,25	2,25	25	4	3,75	3,75
34	4	2,25	2,25	27	4	3,75	3,75
5	4	2,75	2,75	30	4	3,75	3,75
8	4	2,75	2,75	40	4	3,75	3,75
29	4	2,75	2,75	1	4	4,00	4,00
32	4	2,75	2,75	11	4	4,00	4,00
44	4	2,75	2,75	14	4	4,00	4,00
2	4	3,00	3,00	18	4	4,00	4,00
22	4	3,00	3,00	19	4	4,00	4,00
36	4	3,00	3,00	20	4	4,00	4,00
37	4	3,00	3,00	24	4	4,00	4,00
38	4	3,00	3,00	26	4	4,00	4,00
41	4	3,00	3,00	3	4	4,25	4,25
17	4	3,25	3,25	42	4	4,25	4,25
31	4	3,25	3,25	43	4	4,25	4,25
13	4	3,50	3,50	39	4	4,50	4,50
16	4	3,50	3,50	48	4	4,50	4,50
28	4	3,50	3,50	47	4	4,75	4,75
45	4	3,50	3,50	6	4		5,00
46	4	3,50	3,50	12	4		5,00
9	4	3,75	3,75	15	4		5,00
10	4	3,75	3,75	21	4		5,00
23	4	3,75	3,75	Sig.		0,069	0,069
25	4	3,75	3,75				
27	4	3,75	3,75				
30	4	3,75	3,75				
40	4	3,75	3,75				

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

COR				COR			
Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05		Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2			1	2
7	4	1,25		32	4	3,75	3,75
17	4	2,00	2,00	36	4	3,75	3,75
35	4	2,25	2,25	3	4	4,00	4,00
5	4	2,75	2,75	10	4	4,00	4,00
33	4	2,75	2,75	13	4	4,00	4,00
8	4	3,00	3,00	16	4	4,00	4,00
22	4	3,00	3,00	20	4	4,00	4,00
34	4	3,00	3,00	40	4	4,00	4,00
37	4	3,00	3,00	48	4	4,00	4,00
4	4	3,25	3,25	38	4	4,25	4,25
19	4	3,25	3,25	41	4	4,25	4,25
24	4	3,25	3,25	46	4	4,25	4,25
28	4	3,25	3,25	9	4		4,50
29	4	3,25	3,25	39	4		4,50
44	4	3,25	3,25	47	4		4,50
45	4	3,25	3,25	14	4		4,75
2	4	3,50	3,50	42	4		4,75
23	4	3,50	3,50	43	4		4,75
25	4	3,50	3,50	6	4		5,00
26	4	3,50	3,50	11	4		5,00
31	4	3,50	3,50	12	4		5,00
1	4	3,75	3,75	15	4		5,00
18	4	3,75	3,75	21	4		5,00
27	4	3,75	3,75	Sig.		0,069	0,069
30	4	3,75	3,75				

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

TEXTURA					TEXTURA				
Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05			Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3			1	2	3
7	4	1,25			13	4	3,75	3,75	3,75
33	4	1,50	1,50		23	4	3,75	3,75	3,75
35	4	2,00	2,00	2,00	26	4	3,75	3,75	3,75
48	4	2,00	2,00	2,00	3	4	4,00	4,00	4,00
17	4	2,50	2,50	2,50	18	4	4,00	4,00	4,00
19	4	2,50	2,50	2,50	43	4	4,00	4,00	4,00
32	4	2,50	2,50	2,50	46	4	4,00	4,00	4,00
34	4	2,50	2,50	2,50	20	4	4,25	4,25	4,25
4	4	2,75	2,75	2,75	25	4	4,25	4,25	4,25
5	4	2,75	2,75	2,75	41	4	4,25	4,25	4,25
29	4	2,75	2,75	2,75	47	4	4,25	4,25	4,25
9	4	3,00	3,00	3,00	11	4	4,50	4,50	4,50
22	4	3,00	3,00	3,00	14	4	4,50	4,50	4,50
30	4	3,00	3,00	3,00	16	4	4,50	4,50	4,50
31	4	3,00	3,00	3,00	39	4	4,50	4,50	4,50
37	4	3,00	3,00	3,00	40	4	4,50	4,50	4,50
38	4	3,00	3,00	3,00	42	4		4,75	4,75
44	4	3,00	3,00	3,00	6	4			5,00
8	4	3,25	3,25	3,25	12	4			5,00
24	4	3,25	3,25	3,25	15	4			5,00
28	4	3,25	3,25	3,25	21	4			5,00
36	4	3,25	3,25	3,25	Sig.		0,062	0,062	0,151
45	4	3,25	3,25	3,25					
2	4	3,50	3,50	3,50					
10	4	3,50	3,50	3,50					
27	4	3,50	3,50	3,50					
1	4	3,75	3,75	3,75					

Formulação de refeições rápidas com elevado teor de proteína

CLASSIFICAÇÃO			CLASSIFICAÇÃO		
Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05	Nº Voluntário	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1			1
3	4	2,25	27	4	2,50
1	4	2,50	28	4	2,50
2	4	2,50	29	4	2,50
4	4	2,50	30	4	2,50
5	4	2,50	31	4	2,50
6	4	2,50	32	4	2,50
7	4	2,50	34	4	2,50
8	4	2,50	35	4	2,50
9	4	2,50	36	4	2,50
10	4	2,50	37	4	2,50
11	4	2,50	38	4	2,50
12	4	2,50	40	4	2,50
13	4	2,50	41	4	2,50
14	4	2,50	42	4	2,50
15	4	2,50	43	4	2,50
16	4	2,50	44	4	2,50
17	4	2,50	45	4	2,50
18	4	2,50	46	4	2,50
19	4	2,50	47	4	2,50
20	4	2,50	48	4	2,50
21	4	2,50	33	4	3,25
22	4	2,50	39	4	3,50
23	4	2,50	Sig.		1,000
24	4	2,50			
25	4	2,50			
26	4	2,50			

Anexo IX- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas entre amostras

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	41,792	3	13,931	7,792	0,000
	Nos grupos	336,125	188	1,788		
	Total	377,917	191			
Cor	Entre Grupos	15,807	3	5,269	3,594	0,015
	Nos grupos	275,646	188	1,466		
	Total	291,453	191			
Textura	Entre Grupos	46,792	3	15,597	9,607	0,000
	Nos grupos	305,208	188	1,623		
	Total	352,000	191			
Classificação	Entre Grupos	66,271	3	22,090	23,392	0,000
	Nos grupos	177,542	188	0,944		
	Total	243,813	191			

Anexo X- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas por Faixas Etárias

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	70,733	15	4,716	2,702	0,001
	Nos grupos	307,183	176	1,745		
	Total	377,917	191			
Cor	Entre Grupos	29,590	15	1,973	1,326	0,191
	Nos grupos	261,863	176	1,488		
	Total	291,453	191			
Textura	Entre Grupos	81,128	15	5,409	3,514	0,000
	Nos grupos	270,872	176	1,539		
	Total	352,000	191			
Classificação	Entre Grupos	94,516	15	6,301	7,428	0,000
	Nos grupos	149,296	176	0,848		
	Total	243,813	191			

Anexo XI- Anova das Provas do Colégio do Vale- Comparação de respostas por Género

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	50,014	7	7,145	4,009	0,000
	Nos grupos	327,902	184	1,782		
	Total	377,917	191			
Cor	Entre Grupos	21,457	7	3,065	2,089	0,047
	Nos grupos	269,996	184	1,467		
	Total	291,453	191			
Textura	Entre Grupos	54,329	7	7,761	4,798	0,000
	Nos grupos	297,671	184	1,618		
	Total	352,000	191			
Classificação	Entre Grupos	77,718	7	11,103	12,299	0,000
	Nos grupos	166,094	184	0,903		
	Total	243,813	191			

Anexo XII- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas entre voluntários

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	41,419	30	1,381	1,294	,176
	Nos grupos	99,250	93	1,067		
	Total	140,669	123			
Cor	Entre Grupos	34,839	30	1,161	3,000	0,000
	Nos grupos	36,000	93	0,387		
	Total	70,839	123			
Textura	Entre Grupos	54,919	30	1,831	2,381	0,001
	Nos grupos	71,500	93	0,769		
	Total	126,419	123			
Classificação	Entre Grupos	0,000	30	0,000	0,000	1,000
	Nos grupos	155,000	93	1,667		
	Total	155,000	123			

Anexo XIII- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas entre amostras

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	11,766	3	3,922	3,651	0,015
	Nos grupos	128,903	120	1,074		
	Total	140,669	123			
Cor	Entre Grupos	1,226	3	0,409	0,704	0,551
	Nos grupos	69,613	120	0,580		
	Total	70,839	123			
Textura	Entre Grupos	7,129	3	2,376	2,390	0,072
	Nos grupos	119,290	120	0,994		
	Total	126,419	123			
Classificação	Entre Grupos	18,613	3	6,204	5,459	0,001
	Nos grupos	136,387	120	1,137		
	Total	155,000	123			

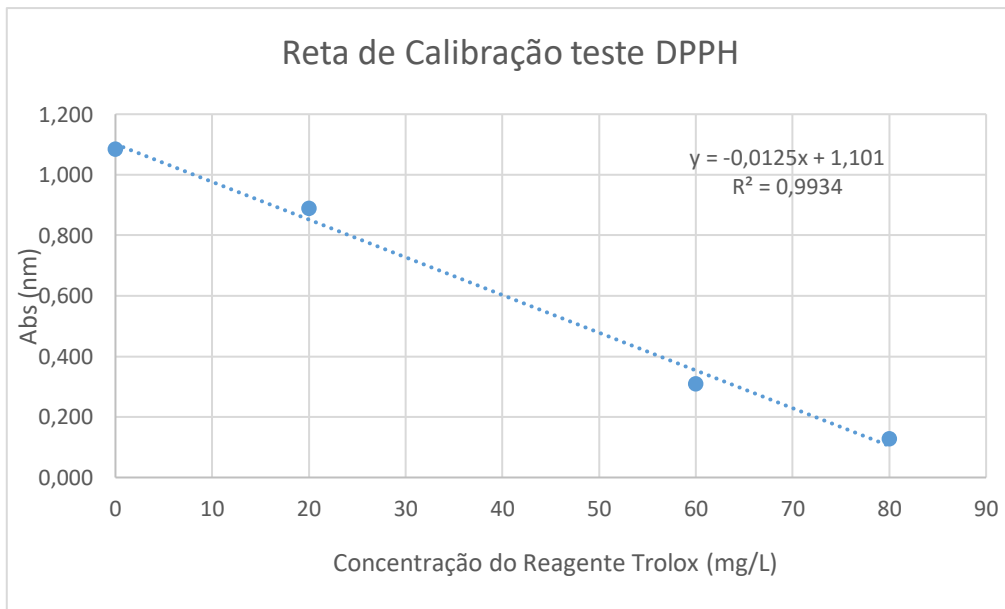
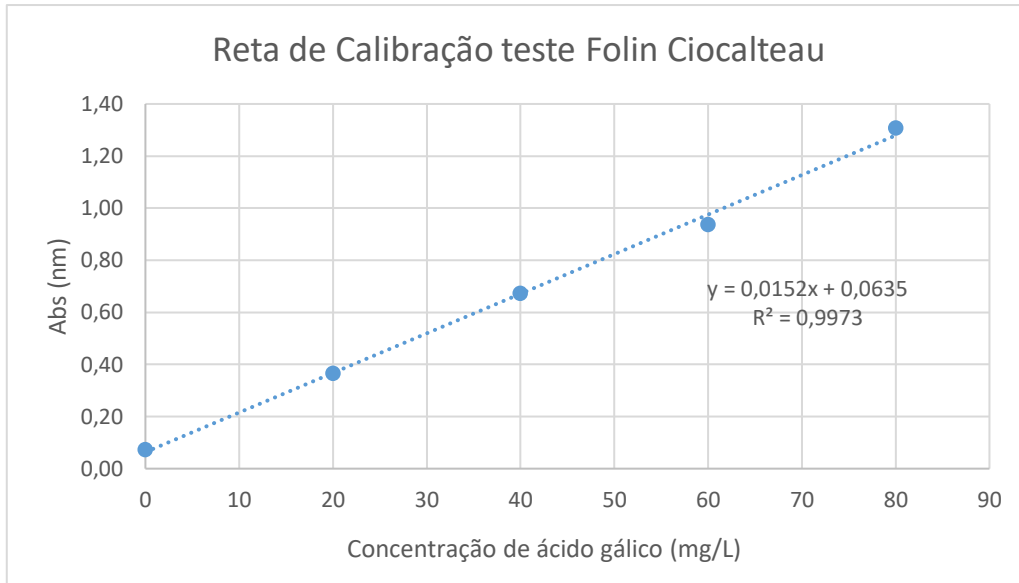
Anexo XIV- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas por Faixas Etárias

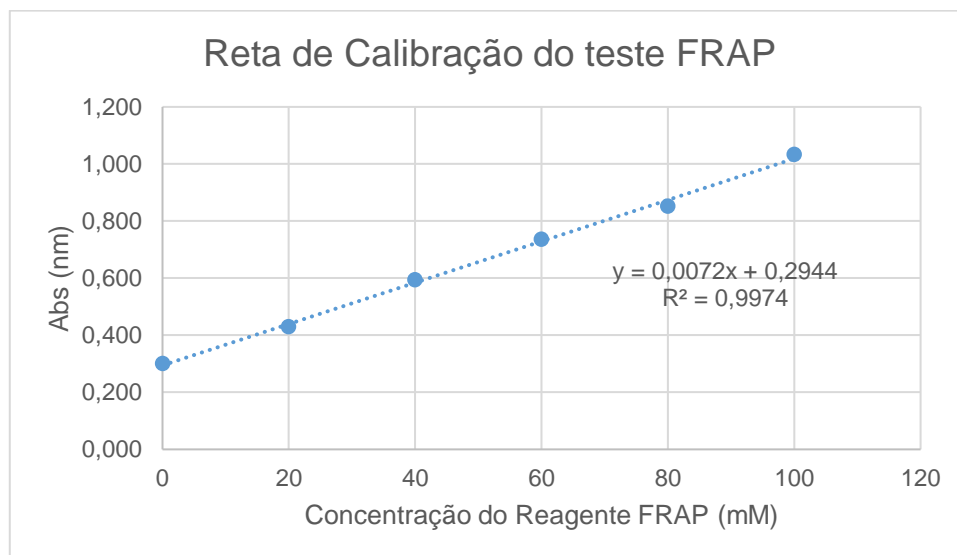
		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	20,010	7	2,859	2,748	0,011
	Nos grupos	120,659	116	1,040		
	Total	140,669	123			
Cor	Entre Grupos	7,982	7	1,140	2,104	0,048
	Nos grupos	62,857	116	0,542		
	Total	70,839	123			
Textura	Entre Grupos	13,291	7	1,899	1,947	0,068
	Nos grupos	113,129	116	0,975		
	Total	126,419	123			
Classificação	Entre Grupos	28,165	7	4,024	3,680	0,001
	Nos grupos	126,835	116	1,093		
	Total	155,000	123			

Anexo XV- Anova das Provas dos Adultos- Comparação de respostas por Género

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Sabor	Entre Grupos	31,236	7	4,462	4,730	0,000
	Nos grupos	109,434	116	0,943		
	Total	140,669	123			
Cor	Entre Grupos	16,323	7	2,332	4,962	0,000
	Nos grupos	54,515	116	0,470		
	Total	70,839	123			
Textura	Entre Grupos	27,048	7	3,864	4,511	0,000
	Nos grupos	99,371	116	0,857		
	Total	126,419	123			
Classificação	Entre Grupos	42,732	7	6,105	6,308	0,000
	Nos grupos	112,268	116	0,968		
	Total	155,000	123			

Anexo XVI- Curvas de Calibração – Atividade Antioxidante





Anexo XVII- Valores da Atividade Antioxidante

Quadro 0.1: Valores da Atividade Antioxidante obtidos nos três ensaios.

Amostra	Folin-Ciocalteu (EAG)	DPPH (ET)	FRAP (ESF)
PC	9,5	136,4	2,5
Batido de Baunilha	32,5	93,7	1,1
BMC	61,7	174,4	1,8
Batido de Morango	108,2	154,4	0,7
CH	137,0	182,9	1,7
MM	224,5	171,2	2,7

Anexo XVIII- Fotos das Sobremesas Finais



Figura 0.1: Amostras Finais: MM; CH; BMC