

Desenvolvimento e melhoria nutricional de diversas tipologias de bolachas

Jessica Belo de Sousa

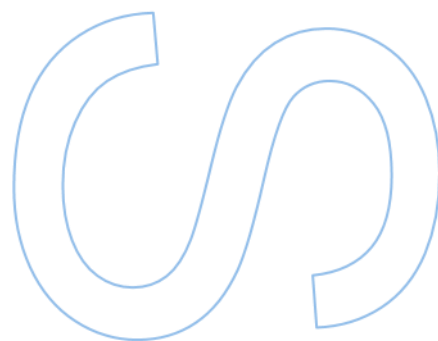
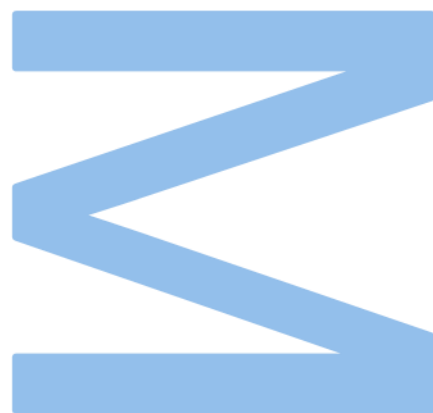
Mestrado em Tecnologia e Ciência Alimentar
Departamento de Química e Bioquímica
2022/2023

Orientador

Victor Armando Pereira Freitas, Professor Catedrático, Faculdade
de Ciências da Universidade do Porto

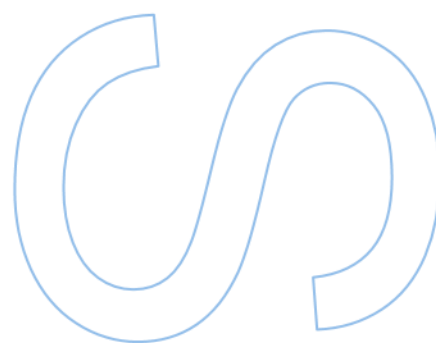
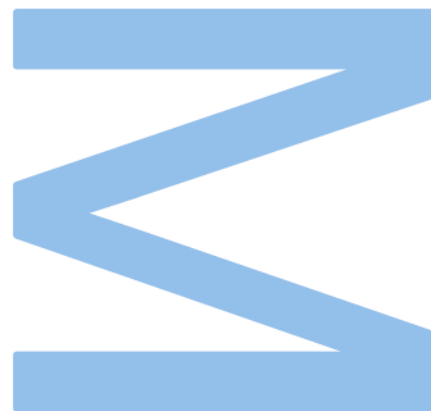
Coorientadora

Ana Luísa Mosqueira Alves Pires Fernandes, Investigadora,
LAQV/REQUIMTE, Faculdade de Ciências da Universidade do
Porto





Universidade do Minho
Escola de Engenharia



Agradecimentos

O percurso que este trabalho tomou relevou-se um desafio árduo e constante, tendo sido necessário despendir bastante tempo, esforço e dedicação. A concretização e finalização do mesmo não poderia ter acontecido sem o apoio de diversas pessoas, as quais não posso deixar de agradecer do fundo do coração.

À minha coorientadora da empresa, Margarida Bacelar, pela dedicação investida e conselhos cruciais para a elaboração do presente trabalho. Um enorme obrigada pela motivação e boa disposição excecionais.

Ao meu orientador da Faculdade, Professor Doutor Victor Freitas, por me ter proposto e encaminhado para esta oportunidade de estágio, assim como pelo acompanhamento durante a realização do mesmo.

À minha coorientadora da Faculdade, Doutora Ana Luísa Fernandes, pela disponibilidade, apoio e troca de conhecimentos ao longo do trabalho. Queria também agradecer o envio de materiais para que fosse possível incorporar nas formulações.

À equipa I&D, Diana, Sara, Inês, Cátia e Patrícia, com quem tive o prazer de trabalhar. Muito obrigada pela boa disposição, esclarecimento de dúvidas e partilha de conhecimento. Proporcionaram um incrível ambiente de trabalho, marcado pela amizade e entreajuda.

A toda a equipa da Qualidade pelo carinho e apoio oferecidos durante o estágio, não esquecendo a companhia, as conversas e risadas durante as horas de almoço.

A todos os colaboradores da Cerealis com quem tive o prazer de trabalhar e relacionar pela ajuda e disponibilidade para os meus mil e um pedidos. Deixo também uma palavra de agradecimento pelo ambiente familiar proporcionado, pelas dicas e conversas tidas.

À empresa Cerealis por me ter acolhido e possibilitado realizar funções numa empresa reconhecida a nível nacional, permitindo um contacto mais próximo com a indústria alimentar.

A todos os elementos que participaram nas provas de análise sensorial. A quantidade de bolachas oferecida foi um tanto elevada e nem sempre calha bem, principalmente perto das refeições.

Aos meus pais e irmã pelo encorajamento e sacrifícios tomados para que fosse possível prosseguir com a minha aprendizagem. Obrigada pela dedicação, conselhos oferecidos e apoio incondicional. Não esquecendo o resto da família, Buda e Otis, que me fizeram companhia nas sessões de estudo. Um beijo especial para o Buda, para sempre.

Resumo

Tendo em conta o contexto atual, nomeadamente o aumento de doenças não transmissíveis (DCNT) associado ao consumo de alimentos processados, altamente calóricos e com elevados teores de açúcar, gordura e sal, têm sido feitos inúmeros esforços na promoção de hábitos alimentares mais saudáveis. Torna-se imprescindível promover a consciencialização do consumidor sobre o conceito de dieta saudável de forma a incentivar o mesmo pela procura de alimentos com um valor nutricional mais adequado às suas necessidades.

As bolachas são um produto bastante popular, caracterizadas pela sua conveniência, sabor, texturas e cores apelativas. Contudo, o seu consumo encontra-se muitas vezes relacionado com estilos de vida e dietas menos saudáveis. Dessa forma, torna-se imperioso o desenvolvimento de produtos nutricionalmente mais equilibrados, passando pela diminuição da densidade energética e substituição ou redução de determinados ingredientes responsáveis pelo aumento de doenças como a obesidade e diabetes.

O trabalho desenvolvido ao longo deste estágio teve como objetivo a reformulação de uma gama de bolachas da empresa Cerealis Produtos Alimentares S.A., visando as necessidades nutricionais da população em geral e os requisitos e preferências dos consumidores. Numa primeira fase foi efetuado um estudo aprofundado sobre a produção de bolachas, ingredientes e tecnologias mais utilizadas. No intuito de identificar possíveis melhorias nutricionais e, em conformidade com as tendências atuais, foi efetuada uma análise mais pormenorizada das diversas bolachas a reformular. Tendo como base essa análise, foram desenvolvidos em laboratório, diversos protótipos. Os mesmos foram avaliados nutricionalmente, através de cálculos teóricos, e sensorialmente, dado o objetivo se prender não apenas na melhoria nutricional, mas também na manutenção das características organoléticas do produto final. Por último, os protótipos mais promissores foram sujeitos a testes em escala industrial, tendo sido analisados nutricionalmente, por métodos acreditados, e sensorialmente, através de um estudo ao consumidor. Os resultados demonstram uma melhoria nutricional das bolachas desenvolvidas e uma boa aceitação por parte dos provadores, destacando-se a melhor avaliação das bolachas reformuladas comparativamente com o produto *standard*.

Palavras-chave: Análise sensorial, Bolachas, Melhoria nutricional, Reformulação

Abstract

Due to the current context, primarily the increase in non-communicable diseases associated with the consumption of processed, high-calorie foods with high levels of sugar, fat and salt, considerable efforts have been made to promote healthier eating habits. Additionally, it is essential to promote consumer awareness of the concept of a healthy diet in order to encourage them to look for foods with a nutritional value that are more suited to their needs.

Biscuits and cookies are a very popular product, characterized by their convenience, taste, textures and appealing colors. However, its consumption is often related to less healthy lifestyles and diets. In this way, it becomes imperative to develop products more nutritionally balanced products, including a decrease in energy density and the replacement or reduction of certain ingredients responsible for the increase in diseases, such as obesity and diabetes.

The goal of the work carried out during this internship was to reformulate a range of biscuits from the company Cerealis, aiming at the nutritional needs of the general population and the requirements and preferences of consumers. Thus, in a first phase, an in-depth study was carried out on the production of biscuits, ingredients and the most used technologies. In order to identify possible nutritional improvements and, in line with current trends, a more detailed analysis of the various cookies to be reformulated was carried out. Based on this analysis, several prototypes were developed in the laboratory. They were evaluated nutritionally, through theoretical calculations, and sensorially, given the goal of focusing not only on nutritional improvement, but also on maintaining the organoleptic characteristics of the final product. Finally, the most promising prototypes went on to industrial development, having been analyzed nutritionally, using accredited methods, and sensorially through a consumer study. The results demonstrate a nutritional improvement in the biscuits/cookies developed and a good acceptance by the panelists, highlighting better evaluation of the reformulated biscuits/cookies when compared to the standard product.

Keywords: Biscuits/Cookies, Nutritional improvement, Reformulation, Sensory analysis

Índice

Lista de Tabelas	6
Lista de Gráficos.....	7
Lista de Figuras	8
Lista de abreviaturas.....	10
Introdução.....	1
Empresa Cerealis	1
1 Enquadramento teórico	5
1.1 Bolachas	5
1.2 História	5
1.3 Ingredientes comumente utilizados	5
1.3.1 Farinha de trigo e outros cereais	6
1.3.2 Açúcar e xaropes.....	7
1.3.3 Edulcorantes.....	8
1.3.4 Gorduras	10
1.3.5 Emulsionantes.....	11
1.3.6 Antioxidantes.....	12
1.3.7 Produtos lácteos e derivados	13
1.3.8 Ovos	13
1.3.9 Sal	14
1.3.10 Aromas e especiarias	14
1.3.11 Aditivos alimentares	15
1.3.11.1 Agentes levedantes.....	16
1.3.11.2 Auxiliares de processamento.....	18
1.3.11.3 Outros aditivos	18
1.3.12 Inclusões.....	18
1.4 Classificação das bolachas.....	19
1.4.1 Classificação segundo o tipo de massa.....	20
1.4.1.1 Massas Moles	21
1.4.1.2 Massas Duras	23
1.4.2 Classificação segundo o processo de formação	25
1.4.2.1 Estendimento, laminação e corte.....	25
1.4.2.2 Moldação rotativa	27
1.4.2.3 Extrusão e deposição	28
1.4.3 Classificação segundo a segmentação e posicionamento no mercado ..	30

1.5	Análise Sensorial	31
1.6	Saúde e bem-estar	35
1.6.1	Rotulagem alimentar	37
2	Metodologia	41
2.1	Materiais	41
2.1.1	Matérias-Primas (MP)	41
2.2	Métodos	42
2.2.1	Análise das bolachas a reformular	42
2.2.2	Pesquisa de mercado	45
2.2.3	Desenvolvimento de produtos	45
2.2.3.1	Desenvolvimento laboratorial	47
2.2.3.2	Desenvolvimento industrial	50
2.2.3.3	Determinação do teor de humidade	51
2.2.3.4	Análises Nutricionais	52
2.2.3.5	Análise Sensorial	54
3	Resultados e Discussão	57
3.1	Desenvolvimento de produtos	60
3.1.1	Desenvolvimento laboratorial	60
3.1.1.1	Bolacha A	61
3.1.1.2	Bolacha S	62
3.1.1.3	Bolacha MB AC	64
3.1.1.4	Bolacha MB AV	68
3.1.1.5	Cookie T	71
3.1.1.6	Cookie C	74
3.1.1.7	Cookie A	76
3.1.1.8	Bolacha M	77
3.1.2	Desenvolvimento industrial	80
3.1.3	Determinação do teor de humidade	84
3.1.4	Análises Nutricionais	85
3.1.5	Análise Sensorial (Estudo ao consumidor)	92
	Conclusão	100
	Referências Bibliográficas	102
	Anexos	111

Lista de Tabelas

Tabela 1. Classes funcionais de aditivos presentes em produtos alimentares e de aditivos presentes em aditivos e enzimas alimentares [58].	16
Tabela 2. Categorização das diferentes tipologias de bolachas de acordo com o tipo de massa e processo de formação [6, 69].	31
Tabela 3. Parâmetros obrigatórios de uma tabela nutricional de géneros alimentícios e respetivos valores de referência para um adulto médio (adaptado) [116].	37
Tabela 4. Vitaminas e minerais que podem ser declarados e respetivos valores de referência do nutriente (VRN) (adaptado) [116].	38
Tabela 5. Alegações nutricionais permitidas na UE, segundo o Regulamento nº 1924/2006 (adaptado) [118].	39
Tabela 6. Lista de MP utilizadas no desenvolvimento das bolachas.	41
Tabela 7. Instrumentos utilizados durante o desenvolvimento, respetiva marca e website.	42
Tabela 8. Lista das bolachas comercializadas pela empresa Cerealis e respetiva informação nutricional.	43
Tabela 9. Parâmetros utilizados no desenvolvimento laboratorial das diversas bolachas.	48
Tabela 10. Resultados referentes ao segundo exercício da sessão de <i>Brainstorming</i> .	58
Tabela 11. Desenvolvimentos efetuados a nível industrial e respetivas informações.	81
Tabela 12. Teor de humidade das bolachas produzidas em linha.	84
Tabela 13. Declaração nutricional das bolachas produzidas no desenvolvimento industrial.	88

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Valores nutricionais da Bolacha S (STD e protótipos industriais).....	89
Gráfico 2. Valores nutricionais da Cookie T (STD e protótipos industriais).	90
Gráfico 3. Valores nutricionais da Bolacha M (STD e protótipos industriais).	90
Gráfico 4. Representação do género dos provadores.....	93
Gráfico 5. Representação da faixa etária dos provadores.	93
Gráfico 6. Representação da frequência de consumo de bolachas dos provadores.	94
Gráfico 7. Nível de importância de diversos fatores no momento de compra.	94
Gráfico 8. Médias de aceitação dos atributos sensoriais avaliados, aparência, textura e sabor, no estudo ao consumidor (* teste t indica diferenças significativas entre as amostras, para um intervalo de confiança de 95%).....	95
Gráfico 9. Representação gráfica da preferência dos provadores relativamente à Bolacha M.....	97
Gráfico 10. Representação gráfica da preferência dos provadores relativamente à Bolacha S.	97
Gráfico 11. Representação gráfica da preferência dos provadores relativamente à Cookie T.....	97

Lista de Figuras

Figura 1. Organograma da empresa Cerealis (adaptado) [3, 5].	3
Figura 2. Localização dos centros de produção em Portugal e respetivos produtos produzidos (adaptado) [3].	3
Figura 3. Rácios de água, açúcar e gordura em massas de bolachas [6].	20
Figura 4. Esquema representativo da técnica de estendimento, laminação e corte (adaptado) [6].	26
Figura 5. Esquema representativo do processo de corte (adaptado) [6].	27
Figura 6. Representação gráfica da técnica de estendimento, laminação e corte (adaptado) [71].	27
Figura 7. Esquema representativo da moldação rotativa (adaptado) [6].	28
Figura 8. Massa após aplicação da técnica moldação rotativa (adaptado) [72].	28
Figura 9. Esquema representativo da máquina de corte por arame (adaptado) [6].	29
Figura 10. Esquema representativo da coextrusão (adaptado) [6].	30
Figura 11. Massa após corte por arame [73].	30
Figura 12. Fluxograma representativo do desenvolvimento das diversas bolachas estudadas.	46
Figura 13. Fluxograma do desenvolvimento laboratorial das bolachas produzidas, de acordo com o tipo de massa.	49
Figura 14. Medição do teor de humidade.	52
Figura 15. Espectrofotómetro NIRS DS2500 da FOSS.	53
Figura 16. Registo fotográfico da prova de análise sensorial efetuada no estudo ao consumidor.	55
Figura 17. Protótipos A01, A04 e A08 produzidos em laboratório.	62
Figura 18. Diferenças observadas em termos de textura devido à redução de açúcar efetuada.	64
Figura 19. Alterações de coloração observadas dada a substituição da gordura de palma.	64
Figura 20. Protótipos aprovados para realização de teste industrial.	64
Figura 21. Diferenças de coloração observadas após substituição da gordura utilizada.	65
Figura 22. Alterações de coloração dada a incorporação de diferentes percentagens de inulina.	67
Figura 23. Comparação entre o protótipo inicial e o final.	67
Figura 24. Diferenças de aparência entre os protótipos A01, A02 e A03.	68
Figura 25. Comparação dos protótipos elaborados inicialmente.	68
Figura 26. Alterações de coloração aquando da adição de inulina.	69
Figura 27. Amostra com incorporação de polpa de maçã em comparação com a bolacha padrão.	70
Figura 28. Comparação entre a bolacha STD e o protótipo final.	71
Figura 29. Alterações dos atributos sensoriais após substituição da gordura utilizada.	72
Figura 30. Diferenças de formato conforme as reduções de gordura testadas.	73
Figura 31. Alterações verificadas em relação à adição de sêmea.	73
Figura 32. Evolução dos protótipos desenvolvidos em laboratório.	75
Figura 33. Alterações na textura de acordo com as diferentes porções de agentes levedantes e gordura.	75

Figura 34. Diferenças dos atributos sensoriais após substituição da gordura utilizada.	76
Figura 35. Comparação das amostras cuja diferença reside na gordura utilizada.	77
Figura 36. Evolução dos protótipos elaborados em laboratório.	78
Figura 37. Comparação das amostras da Bolacha S, produzidas em laboratório e em linha.	81
Figura 38. Comparação das amostras da Cookie T, produzidas em laboratório e em linha.	82
Figura 39. Comparação das amostras da Bolacha M, produzidas em laboratório e em linha.	82

Lista de abreviaturas

ANOVA	<i>ANALYSIS OF VARIANCE</i>
ATO	COM TEOR ALTO OLEICO
AVC	ACIDENTE CARDIOVASCULAR CEREBRAL
CE	COMUNIDADE EUROPEIA
DCNT	DOENÇAS CRÓNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS
E 270	ÁCIDO LÁCTICO
E 296	ÁCIDO MÁLICO
E 297	ÁCIDO FUMÁRICO
E 300	ÁCIDO ASCÓRBICO
E 304	ÉSTERES DE ÁCIDOS GORDOS DO ÁCIDO ASCÓRBICO (PALMITATO DE ASCORBILO)
E 310	GALATO DE PROPILO
E 319/TBHQ	<i>TERC</i> -BUTILHIDROQUINONA
E 320/BHA	BUTIL-HIDROXIANISOL
E 321/BHT	BUTIL-HIDROXITOLUENO
E 322	LECITINA
E 330	ÁCIDO CÍTRICO
E 334	ÁCIDO TARTÁRICO
E 336	TARTARATO DE POTÁSSIO
E 341	FOSFATOS DE CÁLCIO
E 355	ÁCIDO ADÍPICO
E 450	DIFOSFATOS
E 471	MONO E DIGLICÉRIDOS DE ÁCIDOS GORDOS
E 472e	ÉSTERES MONOACETILTARTÁRICOS E DIACETILTARTÁRICOS DE MONO E DIGLICÉRIDOS DE ÁCIDOS GORDOS
E 541	FOSFATO ÁCIDO DE ALUMÍNIO E SÓDIO
E 575	GLUCONO-DELTA-LACTONA
EFSA	AUTORIDADE EUROPEIA PARA A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS
FCUP	FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
FOS	FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS
I&D	INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
LSD	<i>LEAST SIGNIFICANT DIFFERENCE</i>

MET-OPP	<i>METALIZED ORIENTED POLYPROPYLENE</i>
MP	MATÉRIA(S)-PRIMA(S)
NIR	<i>NEAR-INFRARED</i>
OMS	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE
SFI	DO INGLÊS, <i>SOLID FAT INDEX</i>
STD	<i>STANDARD</i>
T.I.	TESTE INDUSTRIAL
UE	UNIÃO EUROPEIA
VRN	VALORES DE REFERÊNCIA DO NUTRIENTES
A	NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA

Introdução

Atualmente existe uma ampla variedade de bolachas no mercado, apresentando as mais diversas características sensoriais, sendo um produto bastante apreciado pelo consumidor em geral. O consumo de bolachas encontra-se, muitas vezes, associado a momentos de prazer. Isto deve-se, maioritariamente, à formulação das bolachas que, normalmente, apresenta elevados teores de açúcar, gordura e sal.

O presente trabalho, desenvolvido em colaboração com a empresa Cerealis, teve como finalidade reformular uma gama de bolachas, tornando-as nutricionalmente mais apelativas, permitindo ao consumidor uma escolha coerente com uma qualidade de vida mais saudável e com uma experiência sensorial agradável.

No final de outubro de 2022 fui integrada na equipa do Departamento de Inovação e Desenvolvimento (I&D), sob orientação da responsável, Margarida Bacelar, da empresa Cerealis – Produtos Alimentares S.A. Ao longo dos 9 meses foram desenvolvidas diversas atividades visando o desenvolvimento de novos produtos, familiarização com técnicas e processos inerentes e promoção do contacto com a realidade de uma empresa do setor agroalimentar. No trabalho como assistente do Departamento I&D foram desempenhadas as mais variadas atividades, desde gestão e organização do *stock* e avaliação de novas matérias-primas (MP), como a produção, preparação e avaliação sensorial de diversos géneros alimentícios. Adicionalmente foi possível apoiar nos testes industriais, acompanhar estudos de validade e estabelecer contacto com fornecedores, clientes e outros centros de produção do grupo.

Empresa Cerealis

A empresa Cerealis foi fundada em 1919 por José Alves de Amorim, Manuel Gonçalves Lage e Aníbal Augusto Soares como Amorim, Lage & Soares, Lda. Em 1931, ainda no começo da história do que se viria a tornar num grupo industrial de sucesso, a empresa passou a ser detida apenas por José Amorim e Manuel Lage. Instalada em Águas Santas, Maia, Portugal, tratava-se de uma empresa familiar dedicada à indústria de moagem de trigo e produção de farinhas de trigo para panificação [1].

No ano de 1933 foi criada a marca *Milaneza*, dedicada à produção de massas alimentícias, tendo sido inaugurada a fábrica de massas mais tecnológica e moderna da época o que levou ao rápido aumento da produção e comercialização destes produtos, reflexo da sua elevada qualidade. No ano de 1958 ocorre a inauguração da primeira fábrica de pão em forno contínuo e em 1962, da primeira semolaria de trigo

duro em Portugal, uma unidade de moagem especializada na produção de sêmola de trigo. A constante evolução, as várias fusões e aquisições da empresa, nunca descorando as exigências dos consumidores, culminaram na liderança de mercado por parte da marca *Milaneza* a partir do ano de 1994 [1].

A dimensão da empresa aumentou, em 1999, com a aquisição da *Nacional*, tornando-se, dessa forma, o maior grupo nacional na área do fabrico de massas alimentícias e transformação de cereais para consumo humano e no setor agroalimentar. No início dos anos 2000 a empresa apostou na construção de novas fábricas e modernização das linhas de fabrico, o que se refletiu num grande investimento por parte da mesma. Devido ao seu crescimento exponencial, e com vista à concentração e especialização dos centros de produção, em 2004 ocorre a reestruturação de Amorim Lage Grupo e subsidiárias *Milaneza*, *Nacional* e *Harmonia* para uma nova designação – Cerealis SGPS S.A – abrangendo a Cerealis Produtos Alimentares S.A, Cerealis Moagens e Cerealis Internacional S.A. Sendo a primeira responsável pela produção e comercialização de produtos para o consumidor final, a segunda mais vocacionada para a produção e comercialização de farinhas para a utilização industrial e, a terceira, que já não se encontra em funcionamento, direcionada para processos de exportação e importação de produtos acabados e MP e cereais (**Figura 1**) [1].

Nos anos seguintes o grupo Cerealis mantém a sua aposta na inovação e modernização, garantindo uma grande visibilidade e divulgação da empresa, tanto a nível nacional como internacional, com a inauguração da moagem em Lisboa, em 2013 e a renovação das marcas constituintes ao longo do tempo. Em 2021 a família Moreira da Silva e Silva Domingues passam a ser detentores de 100% do grupo Cerealis [1, 2].

Como se pode verificar na **Figura 1** a empresa é detentora das marcas *Milaneza*, *Nacional*, *Harmonia*, *Concordia*, *Familiar Amiga*, *Napolitana*, *BIG* e de 33,3% da marca *Europasta*, apresentando, dessa forma, uma panóplia de mais de 170 produtos. A marca *Milaneza* e *Nacional* são das mais representativas, comercializando massas alimentícias e farinhas culinárias, sendo que a última também produz bolachas, cereais de pequeno-almoço e barras de cereais. As marcas *Harmonia*, *Concordia* e *BIG* dedicam-se à distribuição de farinhas industriais enquanto as marcas *Napolitana* e *Europasta* se destinam à produção de massas alimentícias e farinhas culinárias e a *Familiar Amiga* apenas à produção de massas alimentícias [3, 4].

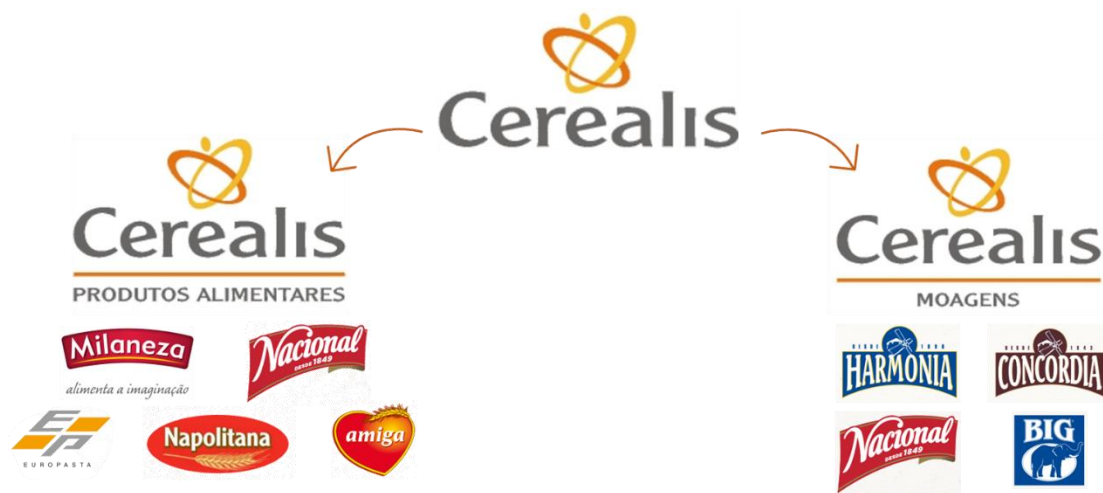


Figura 1. Organograma da empresa Cerealis (adaptado) [3, 5].

A empresa encontra-se distribuída por vários distritos de Portugal, apresentando quatro centros de produção (Maia, Trofa, Porto e Lisboa) (**Figura 2**), empregando 670 colaboradores. A empresa Cerealis é a escolha de milhões de consumidores, estando esta representada nos 5 continentes, apresentando uma exportação para mais de 35 países. A Cerealis Produtos Alimentares S.A. direciona a sua atividade industrial em produtos derivados da transformação de cereais, sendo responsável pela produção e comercialização de uma ampla gama de produtos alimentares tais como cereais de pequeno-almoço, massas alimentícias, bolachas, barras de cereais, farinhas industriais e culinária [3].



Figura 2. Localização dos centros de produção em Portugal e respetivos produtos produzidos (adaptado) [3].

A Cerealis, ao longo da sua existência, tem assumido um papel de compromisso para com os consumidores, garantindo a excelência dos produtos desenvolvidos e apostando na contínua inovação. Sendo, deste modo, um dos grupos agroalimentares portugueses mais relevantes.

1 Enquadramento teórico

1.1 Bolachas

O termo biscoito é, muitas vezes, utilizado como sinónimo de bolacha, apesar das distintas características que os diferencia. Os biscoitos são produzidos através de uma massa mais dura, com um maior desenvolvimento da rede de glúten e com uma percentagem inferior de açúcar e gordura. Enquanto as bolachas, com um maior teor de açúcar e gordura, são constituídas por massas mais moles. As *crackers*, conhecidas pelas sua crocância, normalmente doces ou salgadas, podem ser incluídas na categoria anterior. Estes produtos, à base de cereais, são produzidos com um teor de humidade inferior a 5%, o que permite, quando armazenados nas devidas condições de luz, oxigénio e humidade, um longo prazo de validade [6].

1.2 História

A palavra bolacha deriva do latim *bullā*, que simboliza um objeto esférico ou bolo. O termo biscoito advém da palavra *panis biscoctus* que, em latim, significa “pão cozido duas vezes”, típicas tostas de pão, à base de farinha e água, que eram confeccionadas para os marinheiros na Idade Média. A indústria de bolachas foi das primeiras indústrias alimentares a ser mecanizada o que contribuiu para a sua rápida expansão, evolução e diversificação, sendo a bolacha um produto produzido em quase todos os países. Esta indústria progrediu, ao longo do último século, de uma indústria artesanal, para uma indústria bastante mecanizada e eficiente [7].

A evolução tecnológica, o melhoramento do controlo qualitativo das MP, a redução do preço do açúcar, a utilização de gorduras mais estáveis e, mais recentemente, o desenvolvimento de extratos, aromas, corantes sintéticos e outros compostos culminaram em diversas formulações, originando bolachas com uma variedade de sabores e texturas. Atualmente as bolachas são constituídas, essencialmente, por farinha de trigo, açúcar e gordura, podendo ser adicionados diferentes tipos de ingredientes como frutos de casca rija, especiarias, chocolate entre outros. Posto isto, a bolacha é considerada um alimento de conveniência, de baixo custo, podendo apresentar diversos sabores e feitios e com uma elevada durabilidade, devido ao seu reduzido valor de humidade [6].

1.3 Ingredientes comumente utilizados

Atualmente existe uma ampla diversidade de bolachas, apresentando os mais variados ingredientes. No entanto, como foi referido anteriormente, a sua maioria

apresenta ingredientes em comum como farinha de trigo, açúcar e gordura. Ao longo desta secção serão abordados os aspetos tecnológicos dos ingredientes comumente utilizados nas formulações de bolachas, respetiva importância e papel. É de salientar que a seleção dos ingredientes a utilizar deverá contemplar não apenas uma avaliação de aspetos técnicos, mas também de custos [6].

1.3.1 Farinha de trigo e outros cereais

A farinha de trigo trata-se do principal ingrediente na maioria das bolachas existentes, sendo que as suas propriedades e, portanto, adequação para a produção de bolachas se encontra dependente de fatores como o tipo de trigo utilizado, variações das estações do ano e configurações do moinho [6].

A farinha de trigo é uma fonte de hidratos de carbono, sendo o amido o principal componente da mesma (70 a 75%). Este é constituído por amilose e amilopectina, dois polímeros de D-glucose formados por cadeias lineares de ligações glicosídicas α -(1,4) e ramificações com ligações α -(1,6) no caso da amilopectina. O grão de trigo é constituído por gérmen (2-3%), farelo (8%) e endosperma (80-85%). A separação destes componentes ocorre por um processo mecânico complexo. Ao contrário das farinhas integrais, que podem apresentar níveis de extração de 100%, as farinhas tipicamente utilizadas na fabricação de bolachas rondam apenas os 70-75%. O farelo consiste nas camadas externas do grão de trigo, com função de proteção do mesmo. Este é constituído, essencialmente, por fibras insolúveis em água, sendo rico em vitaminas do complexo B e minerais. Por sua vez, o gérmen é uma fonte de proteína (~25%) e lípidos (8-13%). O gérmen de trigo é, muitas vezes, adicionado separadamente de forma a enriquecer a formulação, dado este ser uma fonte de vitamina E. O endosperma consiste numa mistura de proteínas e amido, distinguindo-se quatro grupos principais de proteínas: gliadinas, gluteninas, albuminas e globulinas. No grão de trigo, a percentagem de proteína pode variar entre 7 e 20%, sendo que cerca de 85% da proteína total corresponde ao glúten, formado essencialmente por gluteninas (70%) e gliadinas (30%). É de notar que o código genético do grão, as condições de cultivo, tipo de fertilizantes utilizados e moagem são fatores influenciadores destes valores e da própria constituição do glúten [6, 8-11].

O interesse pela farinha de trigo na produção de bolachas reside no facto de, após hidratação e mistura, ser possível haver formação de glúten que, por sua vez, permite a obtenção de uma massa coesa e elástica. A combinação destas proteínas com a água permite a retenção de gases dentro da massa, permitindo um aumento de volume. O desenvolvimento de glúten é passível de ser controlado através da variação

do teor proteico, técnicas de processamento, tempo de amassagem ou através da utilização de agentes oxidativos ou redutores, que fortalecem ou enfraquecem o glúten, respetivamente. Na produção de bolachas é preferível a utilização de farinhas com uma percentagem de proteína inferior a 9%, excetuando bolachas de massa dura, folhadas e *crackers*, em que é aconselhado a utilização de farinhas com níveis superiores [6].

Do ponto de vista sensorial, a farinha de trigo contribui para a textura, dureza e forma, não apresentando grande influência em termos de sabor. Em muitos casos, são adicionadas quantidades significativas de farelo de trigo de forma a conferir uma textura mais áspera e aumentar o aporte de fibra alimentar. Adicionalmente, podem ser incluídas outras farinhas, fibras ou amidos com vista a proporcionar outros sabores ou propriedades estruturais. Estes ingredientes podem ser à base de cereais, como é o caso do milho, aveia, centeio, arroz, cevada, entre outros ou não, como o amido de mandioca, batata, farinha de soja ou araruta [6].

1.3.2 Açúcar e xaropes

O sabor doce trata-se de uma das características apreciadas pelo consumidor em geral. O açúcar comercialmente utilizado pode ser extraído da cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum* e da beterraba, *Beta vulgaris*, sendo o açúcar obtido denominado por sacarose, constituído pelos monossacáridos glucose e frutose [12].

O açúcar apresenta impacto em diversas características sensoriais do produto final. Afeta fortemente a textura da bolacha dado que, dependendo da quantidade de água utilizada, pode ocorrer uma dissolução total ou parcial do açúcar que, após a cozedura, recristaliza ou forma um vidro amorfo. A dissolução do açúcar contribui para a fase líquida da massa, reduzindo, desse modo, a quantidade de água necessária adicionar. O açúcar, quando dissolvido na massa, inibe a gelatinização do amido, o que permite um maior crescimento, e a formação de glúten, tornando a bolacha mais macia [6, 13, 14]. Na produção de bolachas tem-se o cuidado de utilizar açúcar com uma menor granulometria de forma a aumentar a taxa de dissolução, volume do creme e a velocidade das reações de *Maillard* [15, 16]. Durante a cozedura, o tamanho dos cristais de sacarose influencia o espalhamento das massas moles, afetando também a aparência e crocância da bolacha obtida. A decomposição da sacarose em monossacáridos ocorre durante a cozedura e estes reagem com aminoácidos livres através de uma reação não enzimática, via reação de *Maillard*. Este processo de escurecimento é responsável por conferir um aroma torrado e o desenvolvimento de cor, tornando o produto final mais apelativo [17, 18]. Outra reação não enzimática, que

envolve a sacarose e açúcares redutores, denomina-se por caramelização. Esta reação ocorre, à semelhança da anterior, a elevadas temperaturas, conferindo um sabor e aroma caramelizado e uma coloração acastanhada ao produto. Desta forma, o açúcar para além de conferir doçura, influencia a cor e dureza, interferindo na estrutura e tamanho da bolacha obtida. Adicionalmente, o açúcar pode ser utilizado com o intuito de decorar o produto [6, 19].

Os xaropes são soluções de açúcar contendo açúcares redutores. A incorporação deste tipo de ingrediente na formulação de uma bolacha, para além de contribuir favoravelmente para a reação de escurecimento, permite oferecer uma maior diversidade e complexidade de características sensoriais ao produto. Suplementarmente funcionam como humectantes, tornando a bolacha mais macia e menos quebradiça. Na produção de bolachas é comum a adição de ingredientes como xarope de glucose, dextrose, extrato de malte e mel. O xarope de glucose é um ingrediente conveniente e económico que permite aumentar a coloração da bolacha obtida e fornecer uma textura crocante sem um aumento significativo em termos de doçura. A dextrose também é um monossacárido e açúcar redutor bastante utilizado na produção de bolachas. Esta confere uma sensação de frescor na língua quando se dissolve. O extrato de malte, constituído essencialmente por maltose, trata-se de um xarope viscoso, com uma cor castanha e um sabor forte característico. O mel é um xarope de origem natural que possui um sabor delicado. Apesar do custo acrescido, este ingrediente é bastante utilizado dado apresentar uma forte reputação perante o consumidor, sendo uma fonte de compostos bioativos e antioxidantes [6, 20-23].

1.3.3 Edulcorantes

O consumo excessivo de açúcar é uma das causas para diversas complicações de saúde. A indústria tem incorporado edulcorantes e outros substitutos nas formulações dos produtos, visando a redução da ingestão de açúcar. Tendo em conta os efeitos do açúcar numa massa de bolacha, explicados no ponto anterior, a substituição deste por outros ingredientes leva a modificações significativas na qualidade e aceitabilidade do produto por parte do consumidor, sendo muitas vezes impossível efetuar a substituição total. Esta modificação provoca alterações a nível da reologia da massa, comportamento ao longo da cozedura e das características sensoriais [6].

Os edulcorantes (adoçantes) são utilizados para conferir um sabor doce aos alimentos ou utilizados como edulcorantes de mesa, como o acesulfame K, sucralose, aspartame, sacarina e ciclamatos. Todos estes apresentam um poder

edulcorante superior ao da sacarose, no entanto não conseguem desempenhar as funções do açúcar. Os *bulk sweeteners* (eritritol, sorbitol, maltitol, xilitol, isomalte, lactitol) são menos doces do que os anteriores, mas conferem volume e melhoram a sensação de boca. Os edulcorantes podem ser divididos, em termos de poder calórico, como nutritivos/calóricos, com baixo poder calórico e não nutritivos. O facto de a adição deste tipo de ingrediente promover um baixo índice glicémico possibilita a acessibilidade dos produtos a consumidores com diabetes ou com doenças cardiovasculares. No entanto existem preocupações relacionadas com a toxicidade e efeitos secundários causados pela ingestão de determinados edulcorantes [6, 15, 24-27].

Os edulcorantes, para além de fornecerem doçura ao produto, impactam a estrutura e volume. Os polióis, compostos derivados do açúcar, são os mais comumente utilizados devido à sua versatilidade, nomeadamente no aumento de volume, estabilizante, emulsionante, humectante, espessante e antiaglomerante [15]. Apesar dos polióis apresentarem um grau de doçura inferior ao da sacarose, a substituição do açúcar por este realiza-se na proporção de 1:1. Estes compostos são estáveis na gama de temperaturas utilizada na produção de bolacha. A principal desvantagem destes substitutos são os potenciais efeitos laxantes quando consumidos em grandes quantidades [28].

Outros ingredientes que podem ser utilizados na produção de bolachas são a polidextrose, maltodextrina, inulina e frutooligossacarídeos (FOS) [29]. É de notar que de todos, apenas a polidextrose não deve ser consumida por pessoas diabéticas [30]. Esta trata-se de um polissacárido formado por polímeros de glucose ligados aleatoriamente. Pode ser utilizado como substituto do açúcar ou da gordura, sendo visto como fibra dietética. É um ingrediente estável a elevadas temperaturas, podendo participar em reações de *Maillard* [28, 31, 32]. Encontra-se comercialmente disponível em pó, granulada ou em solução [33]. A maltodextrina é um polissacárido constituído por diferentes polímeros de glucose. Moléculas com uma cadeia menor apresentam maior poder adoçante, enquanto as de cadeia maior são mais utilizadas como agentes de volume. Neste caso, a intensidade das reações de *Maillard* e de caramelização é menor quando comparado com a polidextrose [28, 30, 34]. A inulina provém da extração da raiz de chicória, sendo constituída por uma mistura de polímeros lineares e oligómeros de 2-60 frutoses unidas por ligações $\beta(2-1)$ [35]. Esta fibra solúvel pode ser utilizada de forma a substituir, parcialmente, o açúcar utilizado [36, 37] e reduzir a quantidade de gordura adicionada na formulação de uma bolacha [38, 39]. A

incorporação de inulina concede a produção de bolachas com maior aporte de fibra, sem comprometer o sabor e textura do produto final [40]. O FOS é normalmente obtido a partir da hidrólise da inulina, sendo este composto por cadeias lineares de até 10 frutoses unidas por ligações semelhantes à inulina [98]. Tanto o FOS como a inulina participam nas reações de *Maillard* e contribuem para o desenvolvimento de cor ao longo da cozedura, apesar de ocorrer alguma degradação dos compostos [41, 42].

1.3.4 Gorduras

A gordura é responsável por acrescentar estrutura, sabor e qualidade ao produto, sendo um dos ingredientes mais importantes na produção de bolachas. As gorduras utilizadas na produção de bolachas podem ser de origem animal e vegetal, sendo as mais usuais a gordura/óleo de palma, de coco, manteiga, margarina, óleo de girassol, milho, colza, amendoim e soja [6, 43, 44]. Apesar de existirem inúmeras fontes de gordura, a sua forma nativa é inadequada para a sua utilização direta. Os exemplos enumerados acima encontram-se no estado líquido à temperatura ambiente e, de forma a superar esse problema, são modificados através de um processo denominado por hidrogenação. A hidrogenação tem como objetivo aumentar o ponto de fusão e fornecer aos óleos as características pretendidas, tornando-os sólidos ou semissólidos à temperatura ambiente. Esta técnica consiste na remoção das ligações duplas dos ácidos gordos através da utilização de hidrogénio [6, 45].

Os ácidos gordos, constituintes das gorduras e óleos, podem ser classificados como saturados ou insaturados, dependendo do tipo de ligações carbono-carbono que apresentam. No primeiro caso apenas existem ligações simples entre os átomos de carbono. Os ácidos gordos insaturados apresentam ligações duplas, que podem apresentar uma configuração *cis* ou *trans*, dependendo da posição dos átomos de hidrogénio presentes na ligação. Atualmente existe uma preocupação em eliminar a presença de gorduras *trans* nos alimentos dado se encontrar relacionada com o aumento dos níveis de LDL no sangue. Outra característica importante que distingue os diferentes ácidos gordos é o comprimento da sua cadeia, sendo este um indicador do ponto de fusão da gordura. Ácidos gordos que apresentem uma cadeia mais curta não necessitam de temperaturas tão elevadas para que ocorra a sua degradação. Relativamente a ácidos gordos com o mesmo número de átomos de carbono, o ponto de fusão diminui conforme o aumento do grau de insaturação. É esta combinação de ácidos gordos saturados e insaturados, de cadeia longa e curta que concede características únicas aos óleos e gorduras utilizados [6].

Apesar das diferenças entre as gorduras/óleos utilizados a função primordial não difere. Durante a mistura da massa, a gordura impede o contacto da água com a farinha, formando uma camada ao redor das partículas de farinha. A dificuldade de hidratação causada leva a um menor desenvolvimento do glúten, tornando a massa menos extensível. Como irá ser abordado mais à frente, na secção 1.4 a quantidade de gordura adicionada depende da tipologia de bolacha a ser produzida. Bolachas formadas através de massas duras e *crackers* necessitam de uma menor quantidade de gordura adicionada comparativamente com as bolachas de massa mole, como é o caso das bolachas doces e cookies. Uma função secundária da adição da gordura é a sua capacidade em revestir pequenas bolhas de ar, tornando a estrutura da massa mais estável [6].

No que toca às massas laminadas, é utilizada uma gordura secundária para formar camadas/laminações na massa durante o processamento. Um maior número de camadas significa um maior volume de lascas/flocos obtidos nas bolachas. Estes são formados no decorrer da cozedura, devido à evaporação da água presente na gordura [6].

A gordura/óleo utilizada comercialmente sofre um processo de refinação que visa a eliminação de impurezas físicas e químicas assim como de cores e sabores indesejáveis. Este processo é constituído por diversas etapas, cada uma das quais é projetada para remover impurezas específicas obtendo, dessa forma, produtos de elevada qualidade. As condições de armazenamento também influenciam a qualidade da gordura e, conseqüentemente, a qualidade da bolacha produzida. A gordura deve ser armazenada em condições protegidas de luz, oxigénio e temperatura adequada [6].

1.3.5 Emulsionantes

Os emulsionantes são substâncias que permitem a formação de emulsões, misturas mais ou menos estáveis de substâncias, normalmente, imiscíveis, como a gordura/óleo e água, dado reduzirem as forças de tensão superficial na interface das mesmas. Quando adicionados a uma matriz alimentar, permitem uma dispersão uniforme de duas ou várias substâncias imiscíveis ou auxiliar o humedecimento de um líquido sobre um sólido. Dentro da grande variedade de tensioativos existentes, aqueles que permitem uma dispersão de água em óleo são os escolhidos para aplicação em géneros alimentícios. Desta forma, a adição de um emulsionante a uma gordura permite uma boa dispersão da água sobre a mesma. A adição de gordura à formulação de uma bolacha permite reduzir o desenvolvimento de glúten e, a

utilização de pequenas percentagens de emulsionante permite um espalhamento da gordura mais uniforme sobre os ingredientes hidrofílicos presentes na massa. As propriedades dos emulsionantes tornam possível reduzir a quantidade de gordura adicionada sem perdas significativas das características sensoriais do produto final [6]. O efeito dos emulsionantes varia de acordo com a proporção de água e óleo e com a presença de uma fase gasosa e/ou outros ingredientes como proteínas e amido. Determinados emulsionantes exibem propriedades de complexação com a amilose o que, por sua vez, afeta a reação de gelatinização do amido [6, 46]. Na produção de bolachas é vantajosa a adição de baixas concentrações deste tipo de ingrediente, dado conferirem sabores indesejados e existir um limite imposto pela legislação alimentar. Sendo, por isso, considerados como microingredientes ou aditivos alimentares [6]. Posto isto, os emulsionantes, para além de serem importantes na formação e estabilização de emulsões e permitir a redução de gordura, melhoram a retenção de gases, permitem o controlo da viscosidade da massa, alteram o diâmetro da bolacha e auxiliam o processamento, nomeadamente na libertação da massa de moldes rotativos [6, 46].

Devido ao seu custo reduzido, a lecitina é um emulsionante bastante utilizado. Esta provém sobretudo da soja, podendo também ser encontrada em quantidades significativas na gema de ovo. Em bolachas, para além de permitir uma redução do teor de gordura adicionado, permite uma mistura mais adequada dos ingredientes e um melhor processamento da massa. A adição excessiva de lecitina pode conferir sabores desagradáveis ao produto final, não sendo recorrente ultrapassar os 2% do valor de gordura, dependendo do tipo de bolacha a ser produzida. Na produção de bolachas, para além da lecitina (E 322) também é comum a utilização de mono e diglicerídeos de ácidos gordos (E 471) [6].

1.3.6 Antioxidantes

A oxidação ocorre sobretudo em extratos lipídicos, sendo a principal causa pelo desenvolvimento de odores e sabores desagradáveis nos alimentos. Este fenómeno também pode ser responsável por perdas de qualidade, nomeadamente a nível nutricional, afetando a segurança e integridade dos alimentos, com formação de compostos potencialmente prejudiciais à saúde humana e redução de ácidos gordos polinsaturados e vitaminas. A oxidação ocorre, maioritariamente, ao longo do processamento, distribuição e armazenamento, podendo ser inibida através da utilização de antioxidantes ou através de embalagens apropriadas.

Os antioxidantes impedem ou retardam a oxidação catalítica natural ou provocada em alimentos ricos em gorduras sendo, por isso, utilizados pela indústria alimentar no âmbito de aumentar o prazo de validade dos alimentos. Os antioxidantes sintéticos mais utilizados na produção de bolachas são: BHA (butil-hidroxianisolo, E 320), BHT (butil-hidroxitolueno, E 321), galato de propilo (propilo 3,4,5-tri-hidroxibenzoato), E 310) e TBHQ (*terc*-butilhidroquinona, E 319) [47, 48]. No entanto, seguindo as tendências atuais e requisitos do consumidor, têm sido implementados, cada vez mais, antioxidantes de origem natural como o ácido ascórbico (vitamina C, E 300), palmitato de ascorbilo (E 304), ácido cítrico (E 330) e ácido tartárico (E 334) [47, 49].

É de notar que existem determinados requisitos relativamente à utilização de antioxidantes, devendo estes ser inócuos, fortemente ativos a baixas concentrações, não serem tóxicos nem serem capazes de alterar as características sensoriais do produto e apresentarem estabilidade ao longo do processamento, às temperaturas de cozedura utilizadas e armazenamento [48].

1.3.7 Produtos lácteos e derivados

O leite, manteiga e queijo são ingredientes tradicionalmente utilizados nas formulações de bolachas, dada a interessante composição nutricional e o sabor que concedem ao produto final. O leite apresenta propriedades amaciantes, no entanto a quantidade adicionada é relativamente baixa de forma a evitar uma coloração da bolacha excessiva. A proteína e a lactose, um açúcar redutor, presentes nos produtos lácteos contribuem para a ocorrência de reações de *Maillard*, conferindo assim uma coloração mais escura à bolacha durante a cozedura. O leite pode originar diversos produtos, dependendo do processamento aplicado, alguns exemplos dos seus derivados são a manteiga, queijo, leite magro, leite condensado e natas [50]. Na produção de bolachas, estes ingredientes são utilizados, maioritariamente, na forma desidratada devido à maior estabilidade microbiana e a maior facilidade de manuseamento e armazenamento. A manteiga é obtida através da separação da gordura do leite, tendo sido esta uma importante fonte de gordura nos primórdios da produção de bolachas. Os queijos em pó são utilizados como agentes aromatizantes em virtude do pouco detrimento de sabor ao longo da cozedura [6].

1.3.8 Ovos

O ovo é um ingrediente bastante aprazível, saboroso e com um valor nutricional interessante. Apresenta várias funções, nomeadamente no aumento do volume da massa, melhoramento de propriedades emulsionantes e das características

sensoriais do produto final. A constituição do ovo, tendo em conta os diferentes nutrientes e composição, pode ser dividida em duas partes distintas. As gemas são ricas em lípidos, lecitina e proteínas e as claras em proteínas globulares, cuja estrutura permite a introdução de ar, o que resulta num aumento de volume da massa durante a mistura. No decorrer da cozedura, o aumento de temperatura provoca a desnaturação das proteínas e consequente formação de uma rede elástica irreversível [50-52].

O ovo constitui um meio ideal para o crescimento e proliferação de microrganismos patogénicos, como a *Salmonella*, que poderão ser eliminados através da pasteurização, garantindo assim a segurança alimentar. Na grande maioria das bolachas, o ovo é utilizado na sua forma desidratada, por pulverização, pelos mesmos motivos explicados no ponto anterior [6].

1.3.9 Sal

A incorporação de sal (cloreto de sódio, NaCl) permite a intensificação dos atributos sensoriais de um género alimentício sendo, dessa forma, considerado um intensificador de sabor. Os intensificadores de sabor dividem-se em dois grupos, ingredientes complementares ou corantes, que auxiliam a sugestão do sabor, e em sais e ácidos. O sal é o mais utilizado pela indústria alimentar. Este pode ser obtido através de depósitos naturais e do mar, sendo, posteriormente, purificado e seco em vácuo até obtenção da granulometria desejada. A quantidade de sal adicionada a uma bolacha depende da tipologia de bolacha a ser produzida e ingredientes presentes, correspondendo, regra geral, a cerca de 1% do peso da farinha, excetuando os casos em que o sal é utilizado como cobertura [6, 43]. A adição de sal afeta o desenvolvimento de glúten, fortalecendo as ligações da estrutura e, consequentemente, permite uma maior retenção de água e gases [48]. Para além disso, no caso de bolachas fermentadas, a incorporação de sal reduz a fermentação podendo, no limite, suspender a mesma [53, 54]. Na secção 1.6 serão abordadas questões relativamente aos problemas associados ao consumo excessivo de sal. Os extratos de levedura e autolisados de proteínas vegetais contribuem para realçar o sabor de alimentos salgados bem como do próprio sabor [6].

1.3.10 Aromas e especiarias

No caso das bolachas, o sabor é um fator determinante no momento de compra, sendo, por isso, importante que a identificação do sabor seja uma experiência satisfatória. Existe, por parte da indústria, uma constante procura em aprimorar o perfil sensorial dos produtos desenvolvidos. O consumidor, na sua grande maioria, procura produtos com sabores suaves e delicados. Um método que permite alterar e melhorar

esse aspeto é através da utilização de aromas. Na escolha do composto a incluir na formulação deve-se ter em consideração vários aspetos como a estabilidade, reatividade, dimensões, qualidade padrão, concentração necessária para fornecer o atributo sensorial, custo e legislação em vigor [6, 55].

O Regulamento (CE) nº 1334/2008 [56] define aromas como ingredientes adicionados a géneros alimentícios no âmbito de alterar ou conferir sabor e/ou cheiro. Este tipo de aditivo pode ser obtido por síntese química ou por extração de fontes vegetais e animais. Os grupos mais utilizados são as especiarias e ervas aromáticas, oleorresinas, óleos essenciais, extratos e aromas sintéticos. Ademais podem ser utilizadas leveduras, proteínas vegetais hidrolisadas, carnes e extratos, frutos secos, frutas e queijo em pó. A utilização de compostos aromáticos em forma de pó, como as especiarias e ervas aromáticas, apresenta como desvantagem a sua maior volatilidade [6, 57]. Os óleos e a maioria dos aromas sintéticos são líquidos. As oleorresinas podem ser comercializadas na sua forma líquida ou como uma pasta viscosa. Os extratos e aromas sintéticos são obtidos a nível laboratorial, através da sua extração de fontes naturais e posterior síntese, o que permite um maior rendimento e grau de pureza dos mesmos [6].

É importante que os aromas, selecionados para a formulação, estejam numa concentração e forma adequada para a aplicação. A adição deste tipo de ingredientes pode ocorrer antes da cozedura, diretamente na massa, polvilhando ou pulverizando o composto após cozedura ou através da sua incorporação em cremes e doces. As condições ao longo do processamento, mais especificamente durante a cozedura, levam a perdas de compostos aromáticos, devido à ação da temperatura e ao processo de destilação a vapor inerente. Desta forma, os compostos mais comumente utilizados na produção de bolachas são a etilvanilina, aromas de queijo, manteiga, amêndoa, café, chocolate, caramelo e frutados e, da categoria de especiarias e ervas aromáticas, a canela, anis, gengibre e cravo-da-índia [6, 44]. Na situação em que os aromas apenas são adicionados após a cozedura, apesar de poderem sofrer oxidação, existe uma melhor conservação dos mesmos [6, 57].

1.3.11 Aditivos alimentares

Um aditivo alimentar é qualquer substância adicionada intencionalmente, não consumida habitualmente como género alimentício *per si*, com um objetivo tecnológico em diversas fases do processamento de modo que o próprio ou os seus derivados se tornem direta ou indiretamente um componente desse alimento. A utilização de aditivos permite economizar a produção, garantir a segurança e conservação,

aumentar o tempo de prateleira, melhorar a qualidade nutricional e sensorial, permitindo uma maior diversificação dos produtos alimentares com possibilidade de produção contínua ao longo do tempo [6, 56].

Na **Tabela 1** detalham-se as diversas categorias de aditivos utilizados na indústria alimentar. Existe uma lista europeia que define o aditivo autorizado no produto, com a sua identificação (codificada por uma letra E seguida de um número), especificando quais os géneros alimentícios a que o aditivo pode ser adicionado, bem como as condições de utilização [58].

Tabela 1. Classes funcionais de aditivos presentes em produtos alimentares e de aditivos presentes em aditivos e enzimas alimentares [58].

1. Edulcorantes	15. Espumantes
2. Corantes	16. Gelificantes
3. Conservantes	17. Agentes de revestimento
4. Antioxidantes	18. Humidificantes
5. Agentes de transporte	19. Amidos modificados
6. Acidificantes	20. Gases de embalagem
7. Reguladores de acidez	21. Propulsores
8. Antiaglomerantes	22. Levedantes químicos
9. Antiespumas	23. Sequestrantes
10. Agentes de volume	24. Estabilizantes
11. Emulsionantes	25. Espessantes
12. Sais de fusão	26. Agentes de tratamento da farinha
13. Agentes de endurecimento	27. Intensificadores de contraste
14. Intensificadores de sabor	

1.3.11.1 Agentes levedantes

Esta classe de aditivos engloba um conjunto de sais, predominantemente inorgânicos, cuja função consiste na aeração da massa, através de reações com libertação de gases. Consequentemente a adição destes ingredientes resulta numa bolacha mais volumosa e leve. Suplementarmente, os agentes levedantes influenciam o diâmetro da bolacha, desenvolvimento de cor e as fissuras presentes na superfície [59]. A maioria destes compostos químicos afeta o pH da massa e podem conceder sabores residuais indesejados na bolacha. Deste modo, a quantidade adicionada é relativamente baixa, não ultrapassando 1% da massa total. Na produção de bolachas, os mais utilizados são a levedura, o bicarbonato de sódio e de amónio [6].

A levedura, utilizada principalmente em *crackers*, trata-se de um levedante de origem biológica. Em condições anaeróbicas, é capaz de produzir dióxido de carbono

e álcool a partir dos açúcares presentes, processo designado por fermentação alcoólica. Existem diversos tipos de leveduras, sendo a *Saccharomyces cerevisiae* a mais utilizada comercialmente que pode ser utilizada fresca prensada, seca instantânea (*instant active dry yeast*) ou seca ativa (*active dry yeast*). As leveduras secas apresentam uma maior estabilidade comparativamente com a levedura fresca que, se armazenada corretamente, tem apenas um tempo de prateleira de cerca de 3 a 4 semanas se for refrigerada ou 3 meses se congelada. A diferenciação entre as duas tipologias de leveduras secas reside no facto de ser necessário ativar, a 40°C e utilizando água e sacarose, a levedura seca ativa, enquanto a instantânea pode ser diretamente adicionada na massa [6]. Existe uma faixa de temperaturas no qual ocorre fermentação, sendo a temperatura ideal entre os 30 e 35°C. A temperatura permite controlar a velocidade da fermentação, um aumento da mesma significa um aumento da fermentação e consequente produção de gases. No entanto, uma temperatura excessiva poderá inibir a fermentação, resultado da morte exponencial das leveduras, que ocorre a partir dos 50°C [60].

O bicarbonato de sódio (NaHCO_3), para além do reduzido custo, pode ser facilmente obtido com um elevado grau de pureza e com várias granulometrias. Constatase que os grãos mais grossos apresentam uma maior dificuldade de dissolução, pelo que podem levar à formação de manchas acastanhadas na superfície da bolacha. Se utilizados em excesso poderão conferir um sabor alcalino e metálico ao produto final. Este sal permite a expansão da massa, através da libertação de água e dióxido de carbono, devido à sua reação com os ácidos naturalmente presentes na massa. A mistura de bicarbonato de sódio e um ácido é denominada por fermento químico ou em pó. Também podem ser adicionados acidulantes de forma a controlar a reação. Os acidulantes mais utilizados são os ácidos orgânicos láctico (E 270), málico (E 296), fumárico (E 297), cítrico (E 330) e tartárico (E 334) e os sais fosfato de cálcio (E 341), tartarato de potássio (E 336), ácido adípico (E 355), difosfato de sódio (E 450), fosfato ácido de alumínio e sódio (E 541) e glucono-delta-lactona (E 575) [6, 61].

O bicarbonato de amónio (NH_4HCO_3), quando aquecido a temperaturas superiores a 60°C, decompõe-se totalmente em água, dióxido de carbono e amónia, levando ao crescimento da massa. Este ingrediente apresenta um aroma forte a amónio, que desaparece durante a cozedura, pelo que as quantidades utilizadas em bolachas com um menor tempo de cozedura e maior teor de água, devem ser menores. Dada a sua elevada solubilidade em água e alcalinidade fornecem massas mais macias, reduzindo a quantidade de água necessária. Quando adicionado na

produção de bolachas, aumenta o diâmetro e cria fissuras visualmente apelativas e crocantes na superfície. A adição de bicarbonato de amónio não provoca alterações de pH, ao contrário do efeito do bicarbonato de sódio, que leva a uma subida do mesmo [6, 60, 62].

1.3.11.2 Auxiliares de processamento

Ingredientes como a água e o metabissulfito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) são utilizados na produção de bolachas devido à sua capacidade de modificar o desenvolvimento de glúten. A água pode ser considerada um aditivo dado funcionar mais particularmente como um catalisador, permitindo a ocorrência de mudanças nos demais ingredientes que culmina na formação de uma massa e, posteriormente, numa bolacha após a cozedura. Apesar da água ser eliminada durante o processamento, a qualidade da mesma influencia o efeito sobre a massa. Os aspetos a ter em consideração relativamente à água utilizada são a segurança microbiológica, cor, turbidez, concentração e natureza de químicos dissolvidos, devendo estes parâmetros estarem em conformidade com o padrão internacional para água potável. O metabissulfito de sódio influencia a qualidade do glúten e reologia da massa através da redução das pontes dissulfito. A solubilidade deste composto é aproximadamente de 39 g/100 mL de solução, a uma temperatura de 20°C. Uma vez que são utilizadas pequenas quantidades é usual fazer uma solução de 10% e medir as quantidades por volume [6].

1.3.11.3 Outros aditivos

Existem diversas categorias de aditivos aplicados na produção de bolachas, alguns dos quais já enumerados, como por exemplo os emulsionantes, edulcorantes e intensificadores de sabor. Adicionalmente, dada a importância da segurança alimentar e aumento do prazo de validade, são utilizados conservantes e antioxidantes que prolongam o prazo de conservação dos géneros alimentícios. Os primeiros protegem contra a atividade microbiológica e desenvolvimento de microrganismos patogénicos e, os últimos contra a deterioração causada pela oxidação, como a rancidez e alterações de cor. Os corantes são substâncias que conferem ou restituem a cor a um género alimentício. A utilização destes só é permitida se for comprovada a sua necessidade, nunca podendo ser utilizados no intuito de mascarar determinada característica. Os corantes naturais mais conhecidos são o caroteno e o licopeno [6].

1.3.12 Inclusões

Uma maneira possível de adicionar sabor, tornar mais visualmente atraente ou alterar a textura de uma bolacha é através da adição de inclusões como pepitas de chocolate, flocos de aveia, coco, sementes, frutos secos, fruta desidratada e liofilizada.

A escolha do ingrediente a incorporar deve ter em atenção o tamanho do mesmo, devendo ser adequado à bolacha e função pretendida, ao aumento calórico e alterações nutricionais após adição. A distribuição das inclusões na massa deve ser uniforme. Especificando o caso dos frutos secos, como a sua adição tem impacto a nível da textura, a utilização de pedaços menores melhora a distribuição da crocância sem necessidade de adicionar grandes quantidades, o que é favorável tendo em conta o maior custo associado. Algumas inclusões, apesar de serem consideradas como saudáveis pelo consumidor, apresentam um elevado aporte calórico e teor de gordura e açúcar, alterando o valor nutricional do produto obtido [6].

As pepitas de chocolate encontram-se comercialmente disponíveis em diversas formas, tamanhos e sabores. As pepitas utilizadas na produção de bolachas, apesar de não serem termooestáveis não ocorre migração do chocolate para a massa. A formação de uma película caramelizada durante a cozedura evita a ocorrência de coloração e o *bloom* de gordura. O fenómeno *fat bloom* no chocolate consiste na separação da manteiga de cacau dos restantes ingredientes e posterior migração e recristalização na superfície, quando utilizadas temperaturas elevadas. O fenómeno *bloom* também pode ter origem no açúcar, denominado por *sugar bloom*. O excesso de humidade dissolve o açúcar presente no chocolate e este recristaliza à superfície. Neste caso, a superfície do chocolate, para além de desenvolver uma camada de açúcar cristalizado, apresenta uma cor esbranquiçada. Fatores que permitem a diminuição deste tipo de fenómeno é a utilização e aumento do teor de gorduras, como o óleo de palma ou através da substituição parcial da gordura de cacau por gordura de leite. Suplementarmente, as bolachas devem ser armazenadas a temperaturas inferiores a 20°C. Uma temperatura de cozedura excessiva poderá levar a uma maior rigidez das pepitas e desenvolvimento de um sabor caramelizado ou queimado, deteriorando o sabor característico a chocolate [6, 63-66].

1.4 Classificação das bolachas

As bolachas podem ser classificadas tendo em consideração a textura e dureza, o sabor, formulação da massa, enriquecimento da mesma com gordura e açúcar, técnica de formação, utilização de coberturas e recheios, entre outros. Existindo, dessa forma, uma sobreposição entre as diversas categorias. É de realçar que os diferentes tipos de bolachas remontam a origens muito antigas, tendo sido produzidas, maioritariamente em casa, antes do estabelecimento de métodos de produção em massa. Adicionalmente, as bolachas podem ser categorizadas de acordo com a segmentação e posicionamento do produto no mercado [6].

1.4.1 Classificação segundo o tipo de massa

As bolachas podem ser categorizadas de acordo com a formulação base, tipo de enriquecimento e quantidade de água adicionada a fim de formar a massa. Uma receita de bolacha engloba os seguintes ingredientes principais: farinha, água, gordura e açúcar. Manley (2011) relata o papel e influência da água, açúcar e gordura, categorizando as bolachas de acordo com o balanço definido. Atendendo à **Figura 3** é possível distinguir uma massa de pão e nove tipos de massas de bolachas e biscoitos diferentes [6].

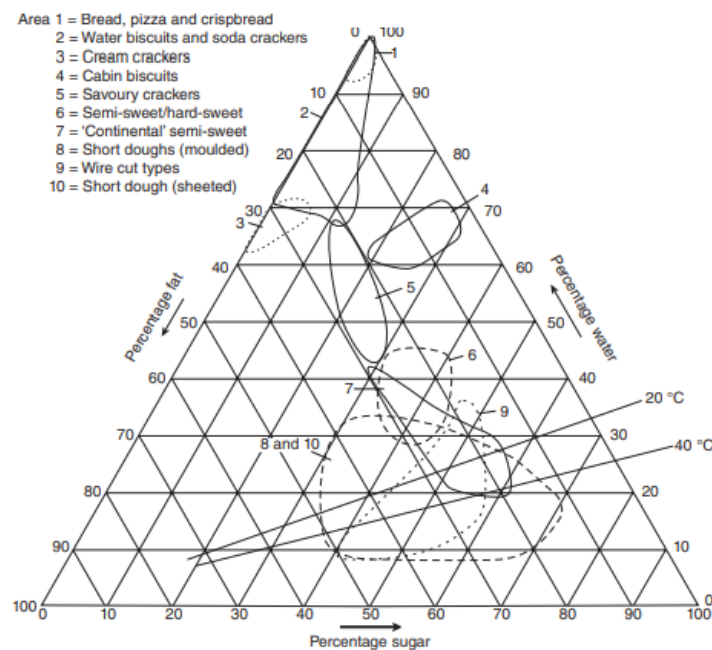


Figura 3. Rádios de água, açúcar e gordura em massas de bolachas [6].

A grande diferença que distingue os diferentes tipos de bolachas reside na existência ou não de uma estrutura tridimensional de glúten. O glúten confere extensibilidade e coesão a uma massa, sendo que o seu desenvolvimento se encontra dependente da relação entre os ingredientes base e o tipo de farinha utilizado. A farinha de trigo apresenta na sua constituição proteínas, como a gliadina e glutenina que, quando hidratadas e, com auxílio de trabalho mecânico, leva à formação de glúten. Desta forma, as bolachas podem ser classificadas, tendo em consideração a reologia e viscosidade da massa, em massa dura ou mole. As bolachas formadas a partir de massas moles apresentam uma maior percentagem de gordura e açúcar, desenvolvendo uma estrutura mais quebradiça e irregularmente aberta comparativamente com massas com glúten desenvolvido, com uma estrutura laminar. Na formulação de uma bolacha deve ter-se em atenção ao teor de gordura e açúcar,

dado que determinado teor de gordura exige um teor mínimo de açúcar para produzir uma textura aceitável [6, 67, 68].

1.4.1.1 Massas Moles

Uma bolacha produzida com uma massa mole, mais fluída e com uma estrutura menos desenvolvida, é caracterizada pela reduzida elasticidade e extensibilidade. A nível de processamento são massas capazes de suportar impressões mais fortes. Uma massa mole apresenta elevados níveis de açúcar e gordura relativamente à farinha conferindo, dessa forma, plasticidade e coesão à massa, com o mínimo desenvolvimento de glúten [6].

A preparação de massas moles exige uma dispersão adequada dos ingredientes com o mínimo de amassamento após a adição de farinha, de forma a produzir bolachas de melhor qualidade. Deste modo, o processo de mistura é, geralmente, dividido em duas etapas, sendo o primeiro a fase do creme. Nesta fase ocorre a dissolução do açúcar e emulsão de gordura e outros ingredientes adicionados antes da adição de farinha, tendo como resultado um “creme” branco semiduro. A farinha é então adicionada, sendo a mistura prosseguida a uma taxa suave e por um período mínimo de forma a garantir uma boa dispersão dos ingredientes, evitando o desenvolvimento de glúten. Neste tipo de massa não existe água suficiente para dissolver todo o açúcar adicionado, como se pode observar na **Figura 3**, sendo o tamanho do cristal de açúcar de extrema importância, refletindo-se na qualidade da textura no produto final. Os cristais de menor dimensão dissolvem-se, preferencialmente na massa enquanto os cristais maiores são responsáveis por fornecer uma textura arenosa e crocante. A etapa da amassagem pode dar origem a uma massa cremosa, adequada para o processo de extrusão ou, no outro limiar, uma massa sensivelmente quebradiça que pode ser processada por um molde rotativo. O controlo da amassagem é efetuado através da monitorização do tempo de mistura. Uma das vantagens das massas moles é a possibilidade de incorporar ingredientes como pepitas de chocolate, frutos secos, entre outros. Caso a receita da bolacha envolva inclusões, estas devem ser adicionadas após a farinha ter sido parcialmente incorporada, e misturadas apenas durante o tempo necessário para obter uma massa homogénea. A mistura deste tipo de massa, apesar de menos comum, também pode ser baseada no método *all-in*, que consiste na adição de todos os ingredientes ao mesmo tempo. As bolachas obtidas através deste método apresentam menor qualidade, dado o maior tempo de mistura, requerido para a dispersão adequada de todos os ingredientes [6].

As propriedades desta massa resultam em bolachas que, não encolhem após formação e, durante a cozedura, tendem a aumentar tanto em largura como em comprimento, cuja extensão depende da receita utilizada, características das MP utilizadas, da preparação da massa e condições de processamento. O controlo deste aumento de tamanho, influenciado por diversos fatores, trata-se de um dos maiores problemas no processamento desta tipologia de bolachas. A diminuição da viscosidade da massa, relacionada com o aumento de temperatura e, o facto de ocorrer uma gelatinização insuficiente do amido, leva a um maior espalhamento da massa. O espalhamento ao longo da cozedura é afetado pelos ingredientes utilizados, nomeadamente o açúcar. Quanto menor for a granulometria do açúcar utilizado, mais fácil a sua dissolução, maior será o espalhamento da massa e, consequentemente, o diâmetro da bolacha obtida. Elevados níveis de gordura concedem o mesmo efeito. A gordura encontra-se presente na forma de grandes glóbulos ou massas interconectadas entre as de amido. Um elevado teor de água pode contribuir para um aumento do espalhamento no decorrer da cozedura, diminuindo a viscosidade da massa e permitindo um crescimento sustentado e textura mais delicada das bolachas obtidas. No entanto, elevados níveis de água podem acarretar problemas conhecidos como *checking*, formação de ranhuras na superfície da bolacha. As condições do processamento também se relacionam com as variações de tamanho da bolacha, a utilização de placas frias e de uma temperatura inferior no início da cozedura traduz-se num diâmetro maior [6].

Dada a relação entre a temperatura e consistência da massa, no final da mistura, a massa deve apresentar uma temperatura entre 18 e 22°C. A cozedura de massas moles não é tipicamente prolongado e as temperaturas utilizadas comedidas, variando entre os 118° a 220°C [6, 43]. Temperaturas elevadas iriam promover reações indesejáveis, como as de *Maillard*, responsáveis por fornecer coloração excessiva ao produto final. Os tempos de cozedura relacionam-se com a espessura do pedaço de massa. Geralmente uma massa mais firme, característica de bolachas como as digestivas e *shortcake*, permanece no forno durante aproximadamente 5 minutos. Enquanto uma massa mais cremosa, utilizada para a produção de cookies, necessita de um maior tempo de cozedura, cerca de sete minutos. As primeiras apresentam um teor de humidade inferior, entre os 1,2 e 2%, em comparação com as massas mais cremosas com valores a rondar os 2,5 e 3%. As temperaturas e tempos de cozedura utilizados não são excessivos o que permite conferir uma ampla variedade de sabores à bolacha, sendo os mais utilizados: baunilha, cacau, caramelo, limão, manteiga e especiarias como canela e gengibre [6, 69].

1.4.1.2 Massas Duras

As massas duras apresentam uma estrutura firme, devido ao desenvolvimento de uma rede de glúten que se relaciona pela elevada quantidade de água e farinha e o baixo teor de gordura e açúcar. A produção de bolachas a partir de massas duras favorece do aumento do trabalho mecânico, dado que um maior tempo de mistura leva a um maior desenvolvimento de glúten. Contrariamente às massas moles, nas massas duras não existe a necessidade de dividir o processo de amassagem, sendo a mistura baseada no método *all-in*. As massas duras podem dar origem a três grandes grupos de bolachas: semi-doces, como por exemplo, a bolacha Maria, fermentadas, que é o caso das bolachas salgadas, *crackers* e não fermentadas, como as bolachas folhadas, *crackers* de água [6].

No caso das bolachas semi-doces, o requisito principal é a obtenção de uma textura aberta e uniforme, com uma superfície lisa. Estas bolachas são produzidas através de uma massa com um elevado desenvolvimento de glúten, apresentando teores de açúcar e gordura superiores que têm um efeito de amaciamento do glúten, tornando-o menos elástico e mais extensível. As bolachas semi-doces têm como característica um sabor suave, maioritariamente de baunilha, caramelo ou manteiga. A incorporação de outros ingredientes, que poderiam conferir uma dicotomia de sabores, torna-se difícil devido às perdas que ocorrem durante a etapa de cozedura. No entanto existe a possibilidade de adicionar cremes ou uma cobertura de chocolate, permitindo um aumento da diversidade de bolachas obtidas. As formulações típicas de bolachas semi-doces incluem, para além dos anteriormente referidos, xaropes e/ou extrato de malte, agentes levedantes, lecitina, metabissulfito de sódio e água. A mistura dos ingredientes baseia-se no método *all-in*, sendo misturados a uma temperatura de cerca de 40°C, pelo que o estado físico da gordura não é tão importante como no caso das massas moles. Apesar da quantidade de água existente permitir uma dissolução completa dos cristais de açúcar, a utilização do açúcar líquido apresenta vantagens devido à ação amaciante do açúcar sobre o glúten, à redução da tensão superficial que acelera a hidratação da farinha e à ausência de cristais que dificultam a formação de glúten. Após mistura, a bolacha é formada pela técnica de estendimento, laminação e corte, que será abordado no ponto 1.4.2.1. Esta técnica permite personalizar a superfície da bolacha através da estampagem de nomes e padrões. Tendo em conta a elasticidade da massa, esta é estendida e colocada em tapetes para repouso antes do corte, diminuindo dessa forma o encolhimento observado durante a cozedura. No forno são utilizados tempos de cozedura de cerca de 5 a 7 minutos, a uma temperatura entre os 180 e 220°C, resultando num teor de humidade de 1 a 1,5%. O

aumento de espessura e desenvolvimento da estrutura da bolacha é consequência do vapor de água e gás libertado pelos agentes levedantes [6, 43, 69].

As bolachas folhadas (*puff biscuits*) são constituídas essencialmente por farinha, água e sal, sendo a mistura baseada no método *all-in*. A quantidade de gordura adicionada à mistura é nula ou reduzida de forma a garantir o mínimo encurtamento possível ao longo da cozedura. Como consequência a massa tende a ser bastante extensível e pegajosa, o que limita a quantidade de água que pode ser adicionada. Neste tipo de bolacha também é habitual a adição de açúcar na superfície que, no decorrer da cozedura, derrete fornecendo um aspeto brilhante ao produto final. Este tipo de bolacha é formado por várias camadas discretas de massa separadas por um filme de gordura. Durante a técnica de laminação a gordura causa descontinuidades entre as diversas camadas que, durante a cozedura, se separam, fornecendo a estrutura laminar característica [6].

As bolachas de água (*water biscuits*) apresentam como características um sabor suave e textura dura e crocante. Estas bolachas são conhecidas pela simples lista de ingredientes e pelo baixo teor de gordura. Algumas formulações incluem baixos níveis de açúcar, xaropes ou extrato de malte, sendo conhecidas pelo baixo teor em gordura. A mistura culmina com a formação de uma massa dura, mais quebradiça e pouco extensível. A adição de enzimas proteolíticas afeta a estrutura do glúten, aumentando a extensibilidade e facilitando o estendimento da massa. Após a etapa de laminação e corte segue-se a cozedura da massa, a uma temperatura entre 230 e 325°C, durante 2 minutos. Ao longo da cozedura ocorre um encolhimento longitudinal da massa, sendo o formato controlado pelo relaxamento da massa antes do corte. Geralmente, este tipo de bolacha apresenta uma forma redonda e um teor de humidade entre 1 e 2,5%. As massas de bolachas de água também podem sofrer um processo de fermentação, durante 3 a 4h. Neste caso a duração da cozedura é de 4 a 5 minutos a uma temperatura relativamente elevada [6].

Especificando o caso das bolachas fermentadas, a mistura poderá ser efetuada através do método *all-in* ou de acordo com o método da esponja/pré-fermentação. No método da esponja, numa primeira fase apenas ocorre mistura de água, farinha, levedura e sal e posterior fermentação, com uma duração de 12 a 16h, a uma temperatura entre 25 e 29°C. Como resultado obtém-se uma massa “esponja” muito aberta. De seguida, são adicionados os restantes ingredientes, como por exemplo bicarbonato de sódio, gordura e extrato de malte, que contribuem para a complexidade do sabor da bolacha produzida. A massa resultante, que apresenta uma consistência

relativamente firme entre 28 e 30°C, é submetida a uma fermentação de 1 a 3h. O excessivo trabalho mecânico exercido leva ao aumento da temperatura da massa, visando o aumento da produção de dióxido de carbono pela levedura, sendo este bastante importante em termos de textura. A primeira fermentação permite uma diminuição do pH, compatível com a ação das proteases presentes na farinha. A ação enzimática facilita o manuseamento da massa, dado causar uma diminuição da elasticidade e aumento da extensibilidade do glúten. O bicarbonato de sódio, adicionado na segunda fase da amassagem, permite a inibição da ação enzimática, aumentando o valor de pH. Após a amassagem a massa passa por um processo denominado por estendimento, laminação e corte. Nesta técnica a espessura da massa é reduzida até atingir um valor adequado para o corte, geralmente de 2 mm. A cozedura deste tipo de massa é efetuada durante 2 a 6 minutos, através de um gradiente decrescente de temperaturas, entre 230 e 315°C, de forma a retirar água ao produto e fornecer textura e coloração à bolacha. As bolachas/*crackers* produzidas tendem a apresentar um teor de humidade entre 2 e 2,5%. Existem três grandes problemas associados à cozedura: a formação de bolhas pronunciadas que tendem a queimar mais facilmente, o fenómeno de *checking* (aparecimento de fissuras na superfície) e por último a dificuldade do nivelamento da bolacha, que afeta a etapa de embalamento [6, 69, 70].

1.4.2 Classificação segundo o processo de formação

O método de formação é limitado pelo enriquecimento da massa. Diferentes métodos requerem consistências ligeiramente mais moles ou duras, existindo diferenças relativas ao manuseamento e formação das massas. Massas ricas em gordura e açúcar suportam impressões mais fortes comparativamente com massas que apresentem teores inferiores. Podem ser identificados os seguintes quatro tipos de técnicas de formação: estendimento e corte, com possibilidade de laminação, moldação rotativa, deposição, extrusão ou coextrusão, também conhecido como *wire cutting*. Ao longo desta secção serão abordados aspetos relativos aos diferentes procedimentos [6].

1.4.2.1 Estendimento, laminação e corte

O método de estendimento, laminação e corte trata-se de um método bastante versátil e utilizado pela indústria. Neste tipo de técnica a massa é comprimida até à espessura desejada através da passagem da mesma por uma série de rolos, com a folga entre eles progressivamente reduzida. Seguidamente a massa é cortada na forma e tamanho pretendidos, como se pode observar nas **Figuras 4, 5 e 6**. Dada a

sua elasticidade promovida pelo desenvolvimento de glúten, as massas duras são as escolhidas para este tipo de processamento, que permitem uma maior facilidade na remoção dos excessos. As *crackers*, bolacha Maria, bolachas torradas e salgadas são alguns exemplos de bolachas produzidas por este método [6].

Este método de formação permite adicionar uma etapa de laminação, cuja função passa por compactar e calibrar a massa numa folha de espessura uniforme. A massa passa então por uma série de rolos que reduzem a espessura necessária para o corte. Em alguns casos, a folha é dobrada ou cortada e empilhada, formando várias laminações antes da calibração para a espessura final desejada. De forma a promover uma estrutura mais aberta pode ser incorporada farinha e/ou gordura entre as diversas camadas. No espaço entre os rolos pode ocorrer um pequeno relaxamento da massa, que provoca o seu encolhimento longitudinal e, conseqüentemente o seu engrossamento. O relaxamento permite regular a forma da bolacha após cozedura, uma massa submetida a uma tensão considerável antes do corte sofre um encolhimento menos acentuado. O controlo do relaxamento deve ser mais preciso entre o último rolo e o cortador. A espessura final, principal fator na determinação do peso da bolacha, depende, portanto, da folga no rolo e da quantidade de relaxamento permitida. O corte é responsável por delimitar a forma e tamanho pretendidos e pela impressão da superfície. O excesso de massa resultante do corte é posteriormente reincorporado no processo de forma a evitar desperdício. No manuseamento da massa deve-se ter o devido cuidado de forma a evitar danos desnecessários na estrutura do glúten e permitir um relaxamento adequado antes do corte. Neste processo é necessário garantir a não existência de furos na massa e bordas irregulares. Uma vez que, na laminadora, a massa é comprimida e trabalhada para remover o ar existe uma acumulação de tensões na estrutura do glúten [6].

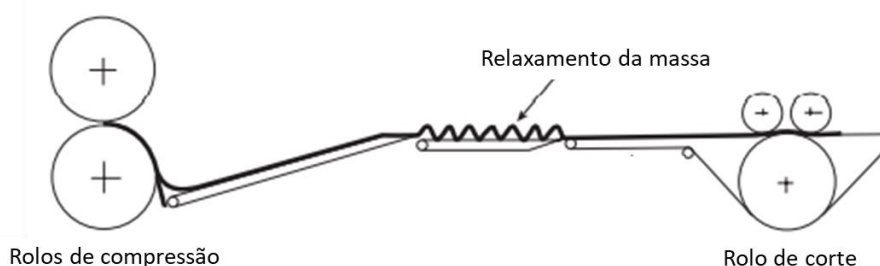


Figura 4. Esquema representativo da técnica de estendimento, laminação e corte (adaptado) [6].

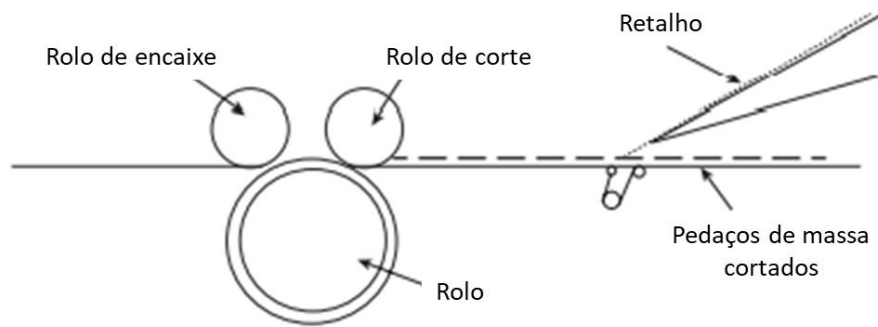


Figura 5. Esquema representativo do processo de corte (adaptado) [6].

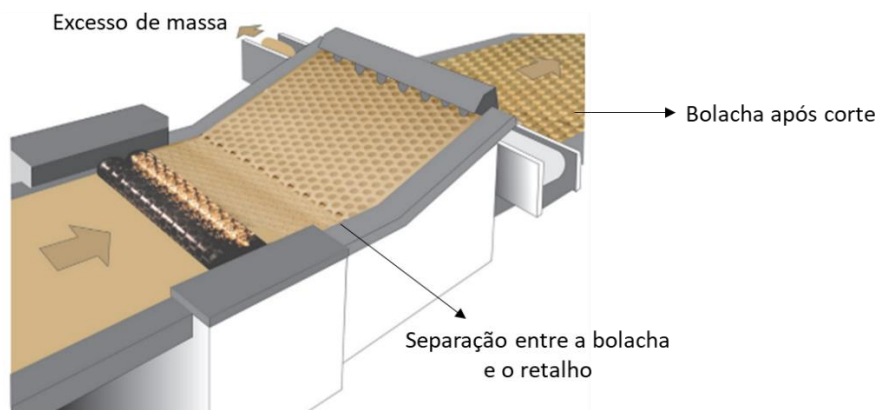


Figura 6. Representação gráfica da técnica de estendimento, laminação e corte (adaptado) [71].

1.4.2.2 Moldação rotativa

A moldação rotativa é uma técnica bastante utilizada e eficiente para produção de bolachas. A massa é forçada contra dois rolos, no qual um deles apresenta o molde. O excesso de massa resultante do corte é retirado por uma lâmina e a bolacha é transferida para o tapete que prossegue até ao forno, como se pode observar nas **Figuras 7 e 8**. O molde é responsável por conceder efeitos na superfície da bolacha, nomeadamente o padrão, nome, tipo e furos de encaixe. Este pode apresentar diversas formas, permitindo uma maior personalização dos produtos [6].

No entanto a moldação rotativa apenas pode ser aplicada para massas moles que, através da formação de folhas e posterior corte, dá origem a uma bolacha. Os exemplos de bolachas produzidas por esta técnica englobam as bolachas digestivas e *shortcake*. A massa utilizada deve apresentar determinadas características, de forma a favorecer a sua remoção dos moldes. Por um lado, não deve ser muito dura nem muito viscosa, evitando que fique presa no molde. Por outro lado, não devem ser adicionadas inclusões de grandes dimensões, como é o caso das pepitas de chocolate, que iria influenciar a remoção do excesso de massa. O controlo do peso por

bolacha pode ser ajustado através da folga, quanto menor for, maior será a pressão e, conseqüentemente, menor o peso por bolacha. A posição da lâmina também é um fator determinante, o aumento da altura desta traduz-se numa maior quantidade de massa. Adicionalmente, será obtido um peso menor se a pressão aplicada no momento de extração for maior e se a superfície do rolo for mais lisa. É de notar que a consistência da massa também influencia o peso da bolacha obtida. Geralmente, o peso aumenta à medida que a água presente na massa diminui [6].

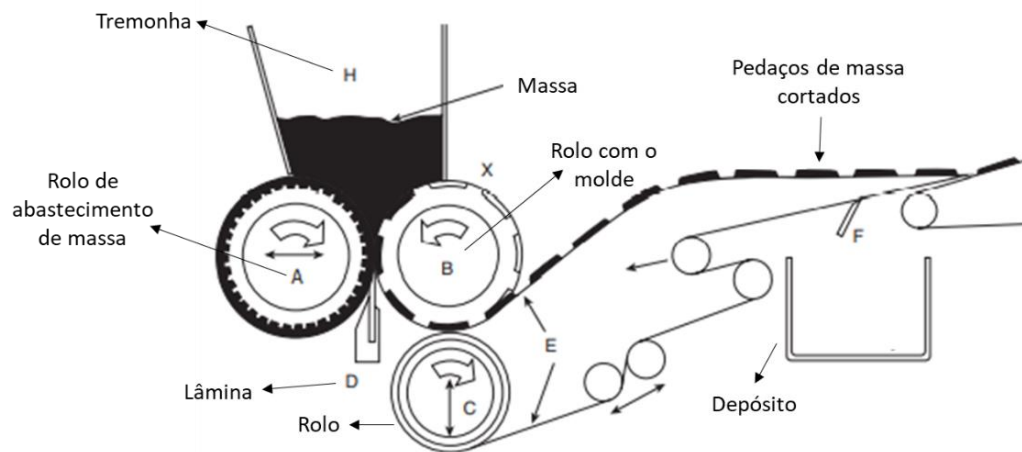


Figura 7. Esquema representativo da moldação rotativa (adaptado) [6].

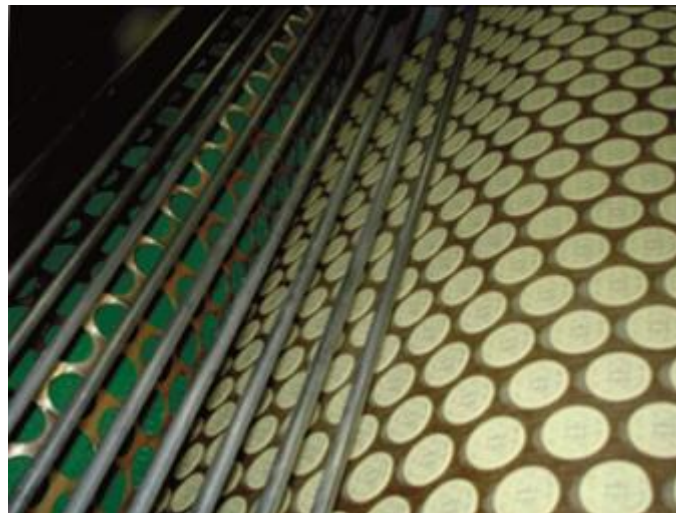


Figura 8. Massa após aplicação da técnica moldação rotativa (adaptado) [72].

1.4.2.3 Extrusão e deposição

Apesar da menor eficiência quando aplicado, a extrusão é o método escolhido para a produção de bolachas a partir de massas moles que podem apresentar uma consistência idêntica à obtida por moldação rotativa, e/ou possibilidade de adicionar inclusões, como flocos de aveia e pepitas de chocolate, como é o caso das cookies de

chocolate. A massa é forçada através de orifícios, que determinam a forma e tamanho do produto, devido a um sistema de rolos ou bomba. Após esta etapa a massa é cortada por um fio (*wire cutting*) que permite a formação de massas moles e incorporação de novos ingredientes, concedendo uma aparência visualmente atraente ao produto. A massa pode ser cortada imediatamente, produzindo bolachas individuais, ou a produção de longos blocos de massa que podem ser cortados antes ou após a cozedura (**Figura 9**). A superfície áspera, característica das massas cortadas por um arame, geralmente não se perde durante a etapa de cozedura. As bolachas extrudidas e cortadas são transferidas para o forno, em fileiras. O intervalo de tempo entre os repetidos cortes e deposições nunca deve alterar, constituindo este um dos problemas associados a esta técnica, relacionado à maior espessura e menor viscosidade da massa. De forma a melhorar o desempenho, é aconselhado operar a uma taxa inferior 60 cortes/minuto [6]. A coextrusão possibilita obter bolachas com uma maior diversidade de características sensoriais, possibilitando a incorporação de recheios, como por exemplo cremes, chocolate e pastas de fruta (**Figura 10**) [6].

A deposição trata-se de um método de extrusão adequado para massas mais moles. Como referido acima, o mecanismo da deposição não difere do da extrusão. As massas são depositadas através da variação de altura da depositadora, coincidindo com a extrusão intermitente (**Figura 11**). Esta técnica permite fornecer relevo e padronizar a massa extrudida. Um dos exemplos de bolachas produzidas por este método são as bolachas de manteiga [6].

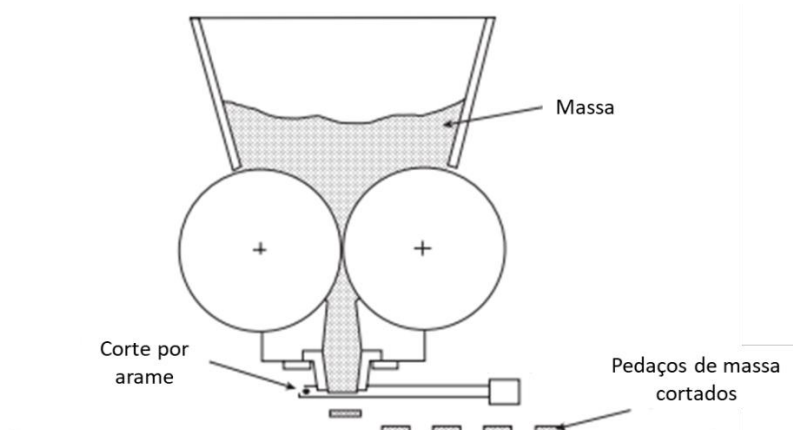


Figura 9. Esquema representativo da máquina de corte por arame (adaptado) [6].

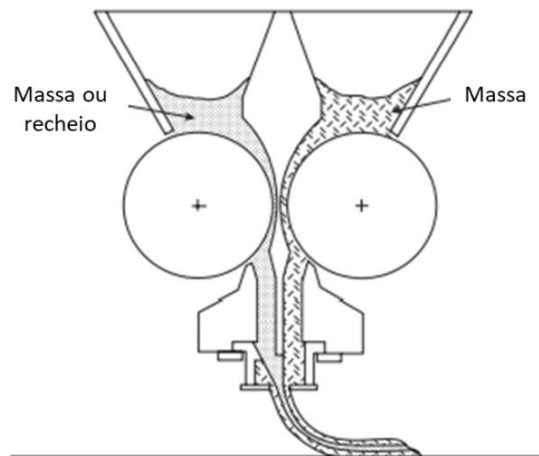


Figura 10. Esquema representativo da coextrusão (adaptado) [6].



Figura 11. Massa após corte por arame [73].

1.4.3 Classificação segundo a segmentação e posicionamento no mercado

Os produtos no mercado podem encontrar-se dirigidos a um conjunto específico de consumidores, como por exemplo crianças ou pessoas intolerantes ao glúten. Quando se coloca um produto no mercado pode ser efetuada uma segmentação que, através da utilização de um ou mais critérios, identificam para que determinado conjunto de consumidores se direciona o produto. A grande vantagem reside na objetivação de um segmento de consumidores, permitindo melhorar políticas de *marketing* e antecipar as expectativas e requisitos dos consumidores, culminando no aumento das vendas. Os critérios utilizados podem ser variados, sendo comumente utilizados os demográficos, geográficos, socioeconómicos e comportamentais. O posicionamento de uma marca/produto corresponde à posição onde os potenciais consumidores a vêm relativamente às da concorrência, devendo ser realizada uma

seleção cuidada dos atributos diferenciadores e benefícios que a marca/produto oferece [74-76]. A indústria alimentar move-se pelas preferências e requisitos dos consumidores, pelo desenvolvimento do mercado e pelas tendências atuais, sendo empírico apostar na inovação e reformulação dos produtos existentes. Existe, por parte do consumidor, uma tendência na aquisição de produtos mais saudáveis aliados à sustentabilidade e ética. Desse modo são preferidos produtos com ingredientes de origem natural, enriquecidos nutricionalmente e sem corantes artificiais, conservantes, entre outros [77-79].

Do ponto de vista do consumidor, as bolachas podem ser classificadas de acordo com diversas características. Através de uma análise de diversas lojas *online* de supermercados em Portugal (*Auchan*, *Continente*, *E-Leclerc*, *Intermarché*, *Minipreço* e *Pingo Doce*) verifica-se que as bolachas são, maioritariamente, divididas em tradicionais (bolacha maria, torrada, manteiga), sortidos, criança, cookies, integrais ou digestivas, água e sal ou *crackers*, *wafers* e em bolachas recheadas ou com cobertura [80-85]. Atendendo a esta classificação e, à literatura encontrada, podem-se encontrar algumas semelhanças, sumarizadas na **Tabela 2**, relativamente ao tipo de massa e processo de formação entre as diferentes tipologias de bolachas [6, 69].

Tabela 2. Categorização das diferentes tipologias de bolachas de acordo com o tipo de massa e processo de formação [6, 69].

	Tradicionais (Maria, Torrada)	Crackers	Digestivas	Cookies
Tipo de massa	Dura		Mole	
Processo de formação	Estendimento e corte rotativo, com possibilidade de laminação	Estendimento, laminação e corte rotativo	Moldação rotativa	Extrusão (<i>wire cutting</i>)

1.5 Análise Sensorial

A análise sensorial é um aspeto fulcral da inovação alimentar e da melhoria contínua, bem como ferramenta útil no controlo de qualidade, sendo uma metodologia científica utilizada para medir, avaliar e interpretar a perceção no avaliador dos estímulos recebidos pelas características dos alimentos, recorrendo aos seus sentidos [86].

Os atributos sensoriais de um alimento podem ser medidos por métodos objetivos ou subjetivos. Os primeiros envolvem métodos instrumentais, mais utilizados

pela indústria no controlo de qualidade e de processos e preferencialmente utilizados pelas entidades reguladoras. Os métodos subjetivos incluem uma análise sensorial por um painel de provadores, sendo mais utilizada no desenvolvimento e certificação de novos produtos. Este último apresenta diversas vantagens, permitindo uma descrição de atributos complexos, avaliação dinâmica dos mesmos e avaliação da aceitabilidade do consumidor por determinado produto.

As características organoléticas dos alimentos, ou seja, as propriedades percecionadas pelos órgãos dos sentidos, não são uma característica totalmente intrínseca do alimento, dado que a percepção depende do ser humano, sendo essa percepção o resultado da interação do alimento e o ser humano. As percepções das características organoléticas de um alimento resultam das suas propriedades físico-químicas e podem ser agrupadas por [86-88]:

- Aparência: percepções visuais, detetadas pelo sentido da visão;
- Odor: percepções olfativas, recebidas pelo sentido do olfato;
- Textura: percepções tácteis, detetadas pelos sentidos tato, visão e audição;
- Sabor e aroma de boca ou flavor (do inglês *flavour*): percepções olfatogustativastácteis, recebidas essencialmente pelos sentidos olfato (aroma de boca) e gosto (sabor) mas também pelos sentidos tato e audição.

A percepção das características organoléticas de um alimento é o resultado da interação do mesmo e o ser humano. Um painel de provadores constitui, segundo a ISO 8586:2012, um “verdadeiro instrumento de medida”, cujos resultados se encontram dependentes da seleção, treino e monitorização dos seus elementos [89]. Posto isto, os provadores podem ser divididos em termos de experiência. Um provador *naïf* trata-se de um provador indiferenciado, sem treino, um mero consumidor, sem necessidade de corresponder a algum critério em particular. Um provador iniciado é alguém que já teve a experiência de participar numa prova de análise sensorial. Os provadores selecionados/qualificados sofrem um processo de seleção, visando a deteção de incapacidades sensoriais e acuidade sensorial e avaliação da capacidade de comunicação. Um provador qualificado, capaz de efetuar avaliações consistentes e reprodutíveis, com sensibilidade sensorial e considerável treino e experiência em provas sensoriais é classificado como perito/*expert*. Por sua vez, um provador perito especializado trata-se de alguém com conhecimento adicional do produto [89, 90].

O local de prova pode variar entre o local de consumo, sala de prova ou num local central, cada um apresentando as respetivas vantagens e desvantagens. As salas de prova permitem um ambiente mais controlado e, conseqüentemente, a obtenção de resultados mais precisos. O local de consumo, por sua vez, torna a experiência mais próxima à normal situação de consumo. No entanto, apresenta como desvantagem o tempo demorado, o número limitado de amostras e a falta de controlo na sua preparação. Os locais centrais como, por exemplo, locais de compra ou escolas, apesar de permitir uma boa relação entre o número de respostas, custos e tempo, obrigam a um número e tipo de questões mais limitado [86, 87].

Os testes de análise sensorial dividem-se, de acordo com o problema, em três grupos principais: discriminativos, afetivos e descritivos. Os testes discriminativos ou de diferenciação assentam na percepção que o provador tem da diferença entre produtos, visando detetar diferenças, globais ou específicas, na eventualidade de modificações na formulação, processo, embalagem ou condições de armazenamento. Os principais testes discriminativos envolvem testes de comparação emparelhada, duo-trio, triangular, dois em cinco, A-não A e ordenação/*ranking*. O número requerido de provadores para a realização deste tipo de prova varia de acordo com o teste, sendo necessários cerca de 30 a 60 provadores não treinados, 12 a 20 provadores qualificados ou 5 a 7 peritos para obter resultados estatisticamente relevantes [86, 87]. Os testes afetivos têm como função avaliar a preferência/aceitação do consumidor relativamente a um produto, sendo mais utilizados na otimização de um produto, definição do tempo de vida ou para avaliação do potencial de mercado através da comparação com produtos concorrentes [91]. Os testes afetivos dividem-se em qualitativos (*focus group*, *focus panel* e entrevistas) e quantitativos (aceitação, preferência e aceitação/expectativa). Estes testes distinguem-se pela necessidade de um elevado número de provadores consumidores, entre 75 e 150, dada a maior variabilidade de resultados. Durante a prova é pedido aos provadores que avaliem os produtos através da utilização de, normalmente, escalas hedónicas e discretas [86]. Os testes descritivos envolvem a identificação e descrição dos diversos atributos do produto, quais as diferenças e suas magnitudes. Estes têm como base a utilização de escalas de resposta quantitativas contínuas e ancoradas nas suas extremidades com termos que expressem a sua intensidade e respetivo padrão. As amostras devem ser apresentadas de forma monádica e com ordem balanceada, cujos provadores, entre 8 e 12 devidamente treinados, devem pontuar numa escala de intensidade dos atributos previamente definidos [86].

A escolha do teste sensorial a realizar depende do objetivo pretendido. Após esta escolha é possível definir o procedimento e as condições de ensaio, como o local, número e tipo de provadores. Durante a preparação das amostras deve-se ter o cuidado de evitar possíveis diferenças visuais ou sensoriais entre elas. Por conseguinte, a amostra deve ser representativa do produto, ser mantida nas condições corretas de conservação, apresentar a mesma forma e tamanho. Adicionalmente, de modo a impossibilitar a identificação das amostras, estas devem seguir uma codificação de três dígitos. No início da prova cada provador deve preencher uma folha de prova, que inclui a identificação do provador, data e possíveis perguntas que permitam a sua caracterização. A folha de prova deve igualmente orientar o provador durante a realização da prova e terminar com um agradecimento pela sua participação. Durante a prova sensorial, a apresentação das amostras poderá ser em simultâneo ou de forma monádica, de acordo com o teste, devendo a ordem de apresentação garantir o balanceamento das amostras entre provadores. No decorrer da prova sensorial os provadores devem ter acesso a materiais de repouso sensorial como um copo de água, pão ou tostas, de modo a diminuir a fadiga sensorial e remover sabores residuais, limpando a boca entre as diferentes amostras. Como consequência evita diferenças estatisticamente significativas na respetiva avaliação. Após a realização da prova procede-se à análise dos dados obtidos por meio do tratamento estatístico da resposta sensorial, sendo os mais comumente utilizados os testes de hipóteses com base na distribuição binomial ou Qui quadrado, testes de *Friedman* ou *Wilcoxon* (testes não paramétricos), teste *t* de *student*, ANOVA (*Analysis of variance*) e LSD, do inglês *least significant difference* [86-88, 92, 93]. Atendendo à amplitude de termos utilizados, a norma ISO 5492 define o vocabulário comumente empregue neste tipo de análise, de forma a reduzir a complexidade e evitar a sobreposição de termos, assegurando resultados consistentes [94].

A resposta sensorial varia consoante os testes, podendo ser obtida de diversas formas. As amostras podem ser identificadas de acordo com a intensidade de um atributo ou grau de satisfação (ordenação), segundo uma característica nominal (classificação) ou avaliadas consoante uma escala em termos de intensidade de um atributo ou do grau de satisfação. Nos dois primeiros casos a variável é qualitativa enquanto no último pode ser quantitativa ou qualitativa. A escolha da escala a utilizar relaciona-se com o tipo de teste, provadores e respostas pretendidas. As escalas podem ser categorizadas de acordo com diferentes parâmetros como intervalos, polaridade, estrutura, descrição, hierarquia das variáveis, entre outros. Relativamente à hierarquia das respostas/variáveis, as escalas podem ser classificadas em [86]:

- nominais: variável qualitativa classificada por nomes que não apresentam qualquer ordem entre si;
- ordinais: variável qualitativa classificada por nomes que pressupõem uma ordem entre si;
- de intervalo: variável quantitativa que só pode tomar um número finito, ou infinito numerável, de valores distintos, compreendidos no seu intervalo de variação;
- de rácio: variável quantitativa que pode tomar todos os valores numéricos, compreendidos no seu intervalo de variação, sendo o valor zero correspondente à ausência de estímulo.

1.6 Saúde e bem-estar

Os hábitos alimentares evoluíram ao longo do tempo, potenciados por diversos fatores sociais e económicos que interagem de forma complexa e que culminam nos padrões alimentares individuais. A globalização, o aumento da produção de alimentos processados e mudanças no estilo de vida são alguns dos fatores que provocaram alterações desses mesmos padrões. Essas mudanças geraram tanto consequências positivas como negativas dado que, apesar de aumentar a acessibilidade e qualidade dos alimentos, promovem estilos de vida pouco saudáveis, aumento do sedentarismo, obesidade, diabetes, doenças cardíacas e outras DCNT [95]. Atualmente existe um elevado consumo de alimentos ricos em energia, açúcar, gordura, sal e uma redução da ingestão de vegetais, frutas e outras fibras dietéticas [96]. Isto pode dever-se ao facto deste tipo de alimentos, altamente processados e pobres em nutrientes com elevada densidade energética, estarem amplamente disponíveis e serem mais baratos [97, 98]. Dessa forma, é imperioso promover a consciencialização da população sobre uma dieta saudável de modo a incentivar a demanda do consumidor por alimentos que promovam a saúde e bem-estar [99]. A composição exata de uma dieta saudável, equilibrada e diversificada varia de acordo com as características de cada indivíduo, como a idade, sexo, estilo de vida, atividade física, assim como é impactada pelo contexto cultural, alimentos disponíveis a nível local e hábitos alimentares [95]. No entanto, é de conhecimento geral que, a dieta deve enfatizar um equilíbrio saudável de nutrientes e a ingestão de energia/consumo de calorias deve ser nivelado com o gasto energético [95]. A obesidade é o resultado de um balanço energético positivo, quando a ingestão de energia excede o seu gasto. Constata-se que a obesidade se tornou numa epidemia global e que continua em crescendo. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) mais de 1,9 mil milhões de adultos, acima dos 18 anos, apresentam

excesso de peso, sendo que mais de 650 milhões de pessoas são obesas [100]. A obesidade tornou-se num problema de saúde pública e uma doença crónica [101]. Os Estados Membros da OMS definiram alguns objetivos a cumprir até 2050, no âmbito de promover uma alimentação saudável, sendo um deles a redução da ingestão de sal da população global em 30% até 2050. Adicionalmente defendem uma redução de incentivos que promovam a produção de alimentos contendo elevados teores de sal e sódio, açúcares livres, gorduras saturadas e *trans*, no âmbito de prevenir o aumento da diabetes, obesidade e excesso de peso infantil [102, 103]. A quantidade de sal ingerida por dia não deve ultrapassar os 5 g, o equivalente a 2 g de sódio, devendo dar preferência à utilização de sal iodado. A redução da ingestão de sal até ao valor recomendado pode prevenir 1,7 milhões de mortes, dado que o elevado consumo de sódio pode causar hipertensão que, por sua vez, aumenta o risco de AVC (acidente cardiovascular cerebral) e doenças cardíacas [95, 104, 105]. Os carboidratos são responsáveis por fornecer grande parte da energia dietética. Estes encontram-se divididos em açúcares complexos e açúcares livres, os primeiros, ao contrário dos açúcares livres, são absorvidos mais lentamente pelo organismo, promovendo uma sensação de saciedade [106]. Os açúcares livres representam os açúcares adicionados aos alimentos e bebidas pela indústria e aos naturalmente presentes nos alimentos, devendo fornecer, no máximo, 10% das calorias totais. No entanto uma redução para menos de 5% da ingestão calórica total (equivalente a aproximadamente 25 gramas de açúcar por dia) oferece benefícios adicionais. De forma complementar, deve ser favorecido o consumo de açúcares complexos, presentes em alimentos ricos em fibras, vitaminas e minerais [95, 107-109]. O consumo excessivo de açúcares livres contribui para o excesso de peso, obesidade e doenças cardiovasculares, aumentando também o risco de cáries dentárias [110]. As gorduras devem ser consumidas com moderação, devendo representar no máximo 30% da ingestão calórica total [109, 111, 112]. É recomendada uma ingestão de gorduras insaturadas, encontradas em, por exemplo, nozes, óleo de girassol e azeite, em detrimento de gorduras saturadas, presentes em manteiga, gordura de palma e coco entre outros alimentos. O consumo de gorduras saturadas não deve exceder 10% do total de calorias ingeridas por dia [109, 111, 112]. As gorduras *trans* industriais, óleos vegetais parcialmente hidrogenados, devem ser excluídos da dieta, devendo ser inferior a 1% da ingestão total de energia [113-115]. No caso da proteína, esta deve ser consumida em quantidades adequadas às necessidades individuais, variando com fatores como o peso corporal, idade, sexo, entre outros. Devendo ter em consideração a qualidade da proteína ingerida. Uma dieta saudável e equilibrada deve enfatizar um equilíbrio entre

a ingestão de carboidratos ricos em fibras, proteínas e gorduras insaturadas, remoção das gorduras *trans* e redução do consumo de gorduras saturadas, açúcares livres e sal [95].

1.6.1 Rotulagem alimentar

A rotulagem dos alimentos é um recurso primordial no acesso à informação pelos consumidores sobre os constituintes dos géneros alimentícios, auxiliando a escolha do consumidor no momento de compra. Desta forma os consumidores conseguem tomar decisões mais informadas e responsáveis, permitindo escolhas alimentares mais adequadas às suas preferências e necessidades. Adicionalmente, o rótulo fornece informação acerca das condições de armazenamento, preparação e consumo dos géneros alimentícios. Posto isto, o rótulo de um alimento trata-se de um conjunto de indicações e menções, de carácter obrigatório ou não, que devem garantir o conhecimento do produto pelos consumidores [116]. O Regulamento (UE) nº 1169/2011 [117] estabelece regras, princípios e requisitos sobre a rotulagem alimentar, nomeadamente sobre a listagem dos ingredientes, devendo esta ser ordenada por ordem decrescente de peso, identificação de alergénios, a negrito de forma a facilitar a sua leitura, entre outros. A declaração nutricional obrigatória engloba a identificação dos valores relativos ao valor energético, lípidos e ácidos gordos saturados, hidratos de carbono e açúcares, proteínas e sal. Estes podem ser expressos em percentagem das doses de referência definidas, por 100 g/mL, como se pode observar na **Tabela 3**. As vitaminas e minerais devem ser expressas da mesma forma (**Tabela 4**). As vitaminas e minerais apenas constam na tabela nutricional se estiverem presentes em determinadas quantidades: 15% dos VRN (Valores de Referência do Nutrientes) nos alimentos sólidos e 7,5% dos VRN no caso das bebidas [116, 117].

Tabela 3. Parâmetros obrigatórios de uma tabela nutricional de géneros alimentícios e respetivos valores de referência para um adulto médio (adaptado) [116].

Energia ou nutriente	Dose de referência	
Energia	8400	kJ/2000
	Kcal	
Lípidos totais	70 g	
Dos quais ácidos gordos saturados	20 g	
Hidratos de carbono	260 g	
Dos quais açúcares	90 g	
Proteínas	50 g	
Sal	6 g	

Tabela 4. Vitaminas e minerais que podem ser declarados e respetivos valores de referência do nutriente (VRN) (adaptado) [116].

Vitamina A	800 µg	Ácido fólico	200 µg	Ferro	14 mg
Vitamina D	5 µg	Vitamina B12	2,5 µg	Zinco	10 mg
Vitamina E	12 mg	Biotina	50 µg	Cobre	1 mg
Vitamina K	75 µg	Ácido pantoténico	6 mg	Manganês	2 mg
Vitamina C	80 mg	Potássio	2000 mg	Fluoreto	3,5 mg
Tiamina	1,1 mg	Cloreto	800 mg	Selénio	55 µg
Riboflavina	1,4 mg	Cálcio	800 mg	Crómio	40 µg
Niacina	16 µg	Fósforo	700 mg	Molibdénio	50 µg
Vitamina B6	1,4 µg	Magnésio	375 mg	Iodo	150 µg

Caso o produto apresente edulcorantes e/ou açúcares adicionados a respetiva informação deve constar no rótulo, devendo ser feita a devida identificação através da inclusão da frase “Contém edulcorante(s)” e “Contém açúcar(es) e edulcorante(s)”, respetivamente. Em géneros alimentícios que contenham na sua constituição aspartame deve ser adicionada a informação de que o género alimentício contém uma fonte de fenilalanina, dado algumas pessoas apresentarem uma reação alérgica quando em contacto com fenilalanina. O rótulo de géneros alimentícios com uma percentagem igual ou superior a 10% de polióis adicionados devem incluir a indicação de que o consumo excessivo desse produto pode acarretar efeitos laxativos [117].

Tendo em consideração o acentuado interesse por questões relacionadas com a alimentação e saúde, as alegações nutricionais e de saúde tornaram-se num fator determinante das escolhas alimentares. As alegações nutricionais e de saúde apesar de não serem obrigatórias podem constar no rótulo, devendo estas ser claras, precisas e baseadas em evidências científicas aprovadas pela Comissão Europeia (CE) e pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) [116]. O Regulamento (CE) nº 1924/2006 [118] define as alegações nutricionais e de saúde permitidas e as condições necessárias para sua aplicação. Uma alegação nutricional corresponde a qualquer mensagem ou representação que declare ou sugira que um alimento possui propriedades nutricionais benéficas, devido ao valor energético ou à constituição em nutrientes e substâncias. As alegações de saúde sugerem a existência de uma relação entre o consumo do género alimentício e a saúde. A **Tabela 5** reúne as alegações permitidas na União Europeia (UE) para géneros alimentícios sólidos e respetivas condições de aplicação.

Tabela 5. Alegações nutricionais permitidas na UE, segundo o Regulamento nº 1924/2006 (adaptado) [118].

Alegações		Condições de aplicação
Baixo Valor/Teor	Energético	≤40 kcal/100 g Edulcorantes: ≤4 kcal/porção*
	Gordura	≤3 g de gordura por 100 g
	Gordura saturada	Soma de ácidos gordos saturados e <i>trans</i> ≤1,5 g/100 g Não pode ultrapassar mais de 10% das calorias fornecidas
	Açúcares	≤5 g de açúcares por 100 g
	Sódio/sal	≤0,12 g de sódio por 100 g
Muito baixo teor	Sódio/sal	≤0,04 g de sódio por 100 g
Valor/Teor reduzido	Energético	Redução ≥30 %, indicando as características que levam à redução
		Redução ≥30 % face a um produto semelhante
	[Nutriente]	Micronutrientes: diferença ≥10 % Sódio: diferença ≥25 %
Sem	Valor energético	≤4 kcal/100 g Edulcorantes: ≤0,4 kcal/porção*
	Gordura	≤0,5 g de gordura por 100 g
	Gordura saturada	Soma dos ácidos gordos saturados e <i>trans</i> : ≤ 0,1 g/100 g
	Açúcar	≤0,5 g de açúcar por 100 g
	Adição de açúcar	Sem a adição de monossacáridos, dissacáridos ou outros utilizados pelas suas propriedades edulcorantes**
	Sódio/sal	≤0,005 g de sódio por 100 g
Fonte de	Fibra	≥3 g de fibra por 100 g ou ≥1,5 g de fibras por 100 kcal
	Proteína	Fornecer ≥12% das calorias
	[Vitamina/ Mineral]	Conter, no mínimo, as quantidades indicadas no Anexo XIII parte A do Regulamento (UE) nº 1169/2011
Rico em	Fibra	≥6 g de fibra por 100 g ou ≥3 g de fibra por 100 kcal
	Proteína	Fornecer ≥20 % das calorias
	[Vitamina/ Mineral]	Conter, no mínimo, o dobro do teor exigido pela alegação “Fonte de...”

* Com propriedades edulcorantes iguais a 6 g de sacarose;

**Caso o produto contenha açúcares naturalmente presentes, o rótulo deve apresentar essa informação.

As evidências existentes entre uma alimentação saudável e adequada ao estilo de vida com a saúde e bem-estar, as estratégias de consciencialização implementadas de forma a promover melhores práticas alimentares, como a regulamentação da rotulagem e alegações nutricionais dos géneros alimentícios, são alguns dos fatores que impactam o mercado. Existindo um crescente interesse no desenvolvimento de produtos fortificados com um elevado conteúdo de fibra dietética, atividade antioxidante e com teores de sal, açúcar e gordura reduzidos. Tendo em conta os aspetos supramencionados o objetivo do presente trabalho envolveu o desenvolvimento e melhoria nutricional de diversas tipologias de bolachas da empresa Cerealis Produtos Alimentares, S.A. [78, 119-124].

2 Metodologia

A fase experimental do presente trabalho incidiu sobre o desenvolvimento de reformulações de diversas bolachas produzidas pela empresa Cerealis Produtos Alimentares S.A. O intuito principal prendeu-se com a melhoria nutricional de diversos produtos sem alterar significativamente as propriedades organoléticas que caracterizam os mesmos. Inicialmente as receitas foram desenvolvidas em contexto laboratorial, tendo sido selecionadas, de acordo com a análise sensorial e nutricional teórica, 3 tipologias de bolachas diferentes para desenvolvimento em escala industrial. As amostras resultantes foram analisadas nutricionalmente por métodos acreditados. De modo a detetar e compreender o impacto que as alterações efetuadas representaram no produto final, em termos sensoriais, foi efetuado um estudo ao consumidor.

2.1 Materiais

2.1.1 Matérias-Primas (MP)

As MP utilizadas ao longo do desenvolvimento deste trabalho foram disponibilizadas pela empresa Cerealis Produtos Alimentares S.A. e escolhidas tendo em consideração a disponibilidade na empresa, pesquisa bibliográfica realizada, tendências atuais, custos e através da comparação com ingredientes de bolachas de marcas concorrentes. A **Tabela 6** resume as MP utilizadas no presente trabalho.

Tabela 6. Lista de MP utilizadas no desenvolvimento das bolachas.

Categoria	MP utilizadas
Farinhas e outros cereais	Farinha de trigo T65 e T80, amido de milho, amido de batata, farinha de aveia, farinha de centeio, gérmen de trigo, sêmea de trigo grossa e fina, farinha de alfarroba, flocos de aveia, fibra de trigo, fibra de aveia
Gorduras e óleos	Gordura vegetal de palma, óleo de girassol com teor alto oleico (ATO), óleo de colza, superoleína
Açúcares, xaropes e edulcorantes	Açúcar, mel, xarope glucose-frutose, extrato de malte, inulina líquida e em pó
Auxiliares de processamento	Água e metabissulfito de sódio
Aditivos, entre outros	Agentes levedantes (bicarbonato de sódio, bicarbonato de amónio, enzimas), sal refinado, aromas (aroma Y, cereais, coco, chocolate, etilvanilina, leite condensado, maçã, manteiga), cacau em pó, canela em pó, lecitina de soja, leite em pó gordo e magro, ovo em pó, polpa de maçã desidratada, soro de leite em pó
Inclusões	Pepitas de chocolate negro (várias dimensões), pepitas de chocolate de leite, mini extrudidos de cereais, sementes de chia

Os equipamentos utilizados ao longo do desenvolvimento do presente trabalho, também fornecidos pela empresa, apresentam-se na seguinte tabela.

Tabela 7. Instrumentos utilizados durante o desenvolvimento, respetiva marca e *website*.

Instrumento	Marca	Website
Balança de precisão PLS 1200-3A	Kern & Sohn	kern-sohn.com
Balança de precisão PB1501	Mettler Toledo	mt.com
Batedeira Artisan	KitchenAid	kitchenaid.com
Batedeira semi-industrial BM 10	Sigma	sigmasrl.com
Placa de aquecimento Teba	Avanti	avantiproducs.com
Forno elétrico sem-industrial MON.CA.2T.CN.D.	Ramalhos	ramalhos.com
Laminadora STM 513	Seewer Rondo	rondo-online.com
Analizador de humidade DBS 60-3	Kern & Sohn	kern-sohn.com
Seladora SK-310K	Lovero	lovero.co.kr

2.2 Métodos

2.2.1 Análise das bolachas a reformular

Visando delinear as reformulações a efetuar, foi elaborado um estudo das bolachas produzidas pela empresa que se encontram atualmente no mercado. A pesquisa envolveu a identificação dos ingredientes utilizados nas diferentes formulações, registo dos valores nutricionais e identificação de alegações nutricionais. A **Tabela 8** engloba as informações recolhidas, com recurso às fichas técnicas, divididas de acordo com o tipo de gama do produto.

Tabela 8. Lista das bolachas comercializadas pela empresa Cerealis e respetiva informação nutricional.

Gama	Produto	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Alegações Nutricionais
Tradicionais	Bolacha M	Farinha de TRIGO (glúten) (62%), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA), sal e antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 431 kcal (1819 kJ) Lípidos: 10,0 g Dos quais saturados: 4,4 g Hidratos de Carbono: 77,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 2,8 g Proteínas: 8,0 g Sal: 0,75 g	-
	Bolacha A	Farinha de TRIGO (glúten) (60%), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), xarope de glucose-frutose, extrato de malte de CEVADA, mel (1,3%), LEITE em pó, OVO em pó, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 454 kcal (1903 kJ) Lípidos: 15,0 g Dos quais saturados: 7,1 g Hidratos de Carbono: 71,0 g Dos quais açúcares: 18,0 g Fibras: 3,0 g Proteínas: 7,2 g Sal: 0,67 g	Fonte de fibra
	Bolacha S	Farinha de TRIGO (glúten) (56%), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), LEITE em pó, OVO em pó, xarope de glucose-frutose, aroma de manteiga, sal e levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio)	Energia: 482 kcal (2024 kJ) Lípidos: 20,0 g Dos quais saturados: 9,4 g Hidratos de Carbono: 68,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 2,0 g Proteínas: 7,1 g Sal: 0,74 g	-
Cookies	Cookie T	Farinha de TRIGO (glúten), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (bicarbonato de sódio e bicarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 480 kcal (2011 kJ) Lípidos: 22,0 g Dos quais saturados: 11,0 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 26,0 g Fibras: 3,4 g Proteínas: 6,4 g Sal: 0,80 g	Fonte de fibra
	Cookie C	Farinha de TRIGO (glúten), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, cacau magro em pó (1,5%), sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 482 kcal (2019 kJ) Lípidos: 22,0 g Dos quais saturados: 12,0 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 27,0 g Fibras: 3,6 g Proteínas: 6,6 g Sal: 0,66 g	Fonte de fibra
	Cookie A	Farinhas (TRIGO e AVEIA) (37%), pepitas de chocolate negro (17%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau e emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, flocos de AVEIA integral (9%), amido de milho, soro de LEITE em pó, amido de batata (amido de batata e farinha de TRIGO), xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 471 kcal (1973 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 11,0 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 20,0 g Fibras: 3,5 g Proteínas: 7,4 g Sal: 0,66 g	Fonte de fibra

Continuação da Tabela 8

Gama	Produto	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Alegações Nutricionais
Pequeno-almoço	Bolacha MB AC	Flocos de AVEIA integral (29%), farinha de TRIGO, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, pepitas de chocolate (11%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), cereais extrudidos (farinha de TRIGO, açúcar, extrato de malte de TRIGO, hidrogenocarbonato de sódio, sal e aromas), xarope de glucose-frutose, amido de milho, farelo de TRIGO, farinha de alfarroba (1,3 %), soro de LEITE em pó, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), sal e emulsionante (lecitina de SOJA)	Energia: 488 kcal (2045 kJ) Lípidos: 22,0 g Dos quais saturados: 11,0 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 24,0 g Fibras: 5,8 g Proteínas: 7,9 g Sal: 0,68 g	Fonte de fibra
	Bolacha MB AV	Flocos de AVEIA (glúten) (29 %), farinha de TRIGO, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, farelo de TRIGO, xarope de glucose-frutose, amido de milho, LEITE em pó gordo, sementes de chia (<i>Salvia hispanica</i>) (1,3 %), mel (0,5 %), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio) e sal	Energia: 472 kcal (1980 kJ) Lípidos: 19,0 g Dos quais saturados: 9,0 g Hidratos de Carbono: 63,0 g Dos quais açúcares: 20,0 g Fibras: 5,9 g Proteínas: 8,7 g Sal: 0,63 g	Fonte de fibra

Adicionalmente foi realizada uma sessão de *Brainstorming*, técnica que visa estimular a geração de ideias através da promoção da criatividade e colaboração para encontrar soluções inovadoras. Durante a reunião foi pedido ao grupo de participantes, constituído por um conjunto de trabalhadores da empresa ligados às mais variadas áreas, que expressassem livremente as suas opiniões e realizassem determinados exercícios. O primeiro consistiu em responder, com apenas uma palavra, à pergunta “o que significa saudável e o que se associa a esta palavra?”. Todas as palavras geradas foram colocadas num quadro branco que, posteriormente foram debatidas, revistas e combinadas em vários grupos, de acordo com o conceito. Após reflexão e alguma discussão, os participantes foram divididos em grupos, tendo sido fornecido um catálogo com vários produtos a cada grupo. Numa fase inicial, a informação dada apenas identificava o nome do produto e a sua embalagem. *A posteriori*, foi fornecido o mesmo catálogo contendo a lista de ingredientes e informação nutricional do produto. Em cada exercício, cada grupo ficou responsável de identificar os produtos que estão (OK) e não estão (KO) de acordo com o conceito saudável e aqueles que já se encontram em fase de melhoria (OK/KO), mais próximos do conceito. Como conclusão, os grupos apresentaram e explicaram as escolhas tomadas em cada um dos exercícios. No final seguiu-se uma discussão acerca dos resultados obtidos de forma a delinear melhor as ações e medidas a tomar.

2.2.2 Pesquisa de mercado

A realização de um estudo de mercado permite, para além da compreensão do mercado de bolachas, identificar e determinar os principais concorrentes existentes. A análise dos produtos consistiu em avaliar detalhadamente as suas características, nomeadamente a tipologia, lista de ingredientes, informação nutricional, menções e alegações nutricionais. A procura baseou-se na identificação de concorrentes com produtos similares aos estudados no presente trabalho, com requisitos e necessidades semelhantes de consumo. Para isso foi conduzida uma pesquisa *in situ* e em lojas *online* dos hipermercados e supermercados existentes em Portugal. As informações recolhidas cingem-se à listagem de ingredientes, declaração nutricional, menções/alegações referidas e observações sobre os produtos (**Anexo I**). Na Tabela foram identificados, a vermelho, aspetos negativos, a verde, aspetos positivos dos produtos e a amarelo, aspetos passíveis de melhoria, tanto em termos de ingredientes como a nível de valores nutricionais. Os aspetos negativos correspondem a elevados teores de gordura e açúcar, ou à utilização de gordura de palma, por exemplo. Os positivos referem-se a teores mais baixos de gordura e açúcar, elevados teores de fibra, permitindo incorporar alegações referentes à mesma, ou no que toca à lista de ingredientes, a utilização de óleo de girassol e inulina. Os fatores selecionados a amarelo englobam valores intermédios, no qual seria possível, através de alterações mais subtis nas formulações, o aprimoramento nutricional ou, em alguns casos, a simplificação da lista de ingredientes, como por exemplo a utilização de apenas uma gordura. Adicionalmente, foram identificados a roxo, os polióis utilizados e, a negrito, a inexistência do teor de fibra na declaração nutricional. No caso das bolachas da gama Pequeno-Almoço, Bolacha MB AC e MB AV, dada a similitude das mesmas, a pesquisa de mercado foi efetuada de acordo com a tipologia e conceito de ambas.

2.2.3 Desenvolvimento de produtos

Tendo como base a informação recolhida relativa às bolachas a reformular, nomeadamente em termos de formulações, tipologia e respetivos balanços mássicos/valores nutricionais, não descurando o estudo aprofundado de cada tipologia de bolacha e a análise de produtos concorrentes, foram desenvolvidas, a partir formulação *standard* (STD), diversas receitas alternativas. O processo de desenvolvimento das bolachas produzidas encontra-se esquematizado na **Figura 12**.

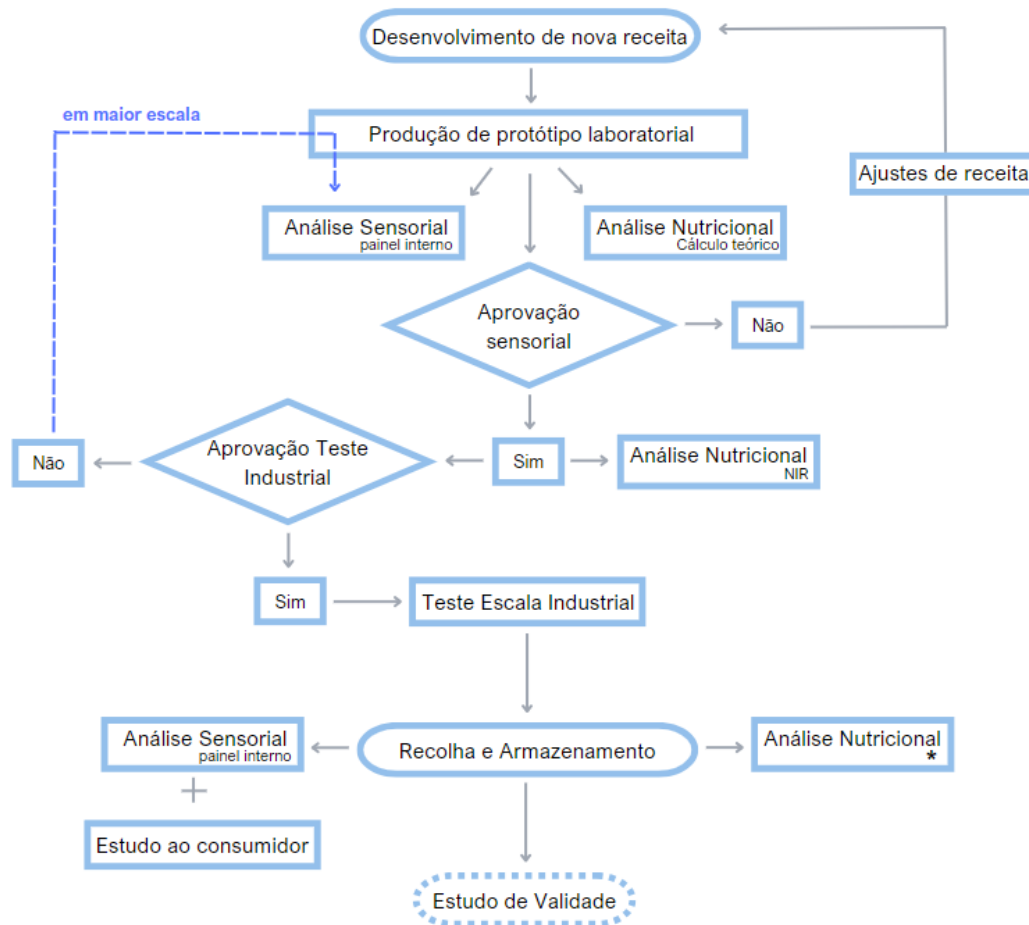


Figura 12. Fluxograma representativo do desenvolvimento das diversas bolachas estudadas.
*valores nutricionais obtidos por cálculo teórico e métodos acreditados.

Cada desenvolvimento efetuado encontra-se associado a uma folha laboratorial, com o registo dos ingredientes utilizados, condições aplicadas no processamento e informações da respetiva análise sensorial. As folhas laboratoriais foram identificadas de forma sequencial, sendo sempre comparadas com a formulação base.

As amostras foram produzidas em laboratório, de acordo com as instruções definidas, para posterior análise sensorial, por um painel de provadores interno, com conhecimento adicional acerca das bolachas e experiência em avaliar este tipo de produto (provadores peritos especializados). A análise nutricional, utilizando o método de espectroscopia de infravermelho próximo, NIR (*Near-Infrared*), apenas foi realizada para os protótipos aprovados pelo painel. Caso a formulação não obtenha aprovação sensorial, procedeu-se à criação de uma nova receita com os devidos ajustes, repetindo-se o processo acima descrito. As formulações aprovadas pelo painel podem ser aprovadas para produção em escala industrial, através da realização de um teste em linha (teste industrial, T.I.). Nos casos em que as amostras não foram aprovadas

para T.I., as mesmas foram repetidas em maior quantidade, em laboratório, para avaliação sensorial por um painel de provadores mais alargado, com prática na análise de produtos à base de cereais (provadores peritos/*expert*).

A não concretização de teste em escala industrial, para protótipos aprovados pelo painel, de bolachas com resultados de análise sensorial satisfatórios deve-se à existência de fatores como restrições orçamentais e menor prioridade atribuída, pela empresa, a estes desenvolvimentos. Após realização do teste industrial, foram recolhidas amostras para a realização de um estudo ao consumidor e análise nutricional externa por uma empresa acreditada. A análise sensorial das mesmas envolveu a avaliação das características organoléticas percecionadas e preferências dos consumidores, através da utilização de um painel de provadores alargado (provadores *naïf*).

O processo de desenvolvimento de novos produtos finaliza com um estudo de validade. Esta avaliação contínua consiste na realização de várias provas de análise nutricional e sensorial ao longo de um ano, com uma periodicidade de 3 meses, de forma a avaliar o envelhecimento e o respetivo impacto nas características nutricionais e organoléticas do produto final. Contudo, devido ao tempo limitado da duração de estágio, não foi possível efetuar o acompanhamento do mesmo na sua integridade.

2.2.3.1 Desenvolvimento laboratorial

No desenvolvimento das reformulações estudadas, a produção dos protótipos iniciais realizou-se em laboratório. As técnicas e condições operacionais utilizadas variaram conforme o tipo de massa, como se pode observar na **Tabela 9**. Na **Figura 13** encontra-se o esquema representativo do processo laboratorial.

As reformulações nutricionais incidiram, maioritariamente, na redução do teor de gordura saturada, através da substituição da gordura de palma por gorduras alternativas (com menor teor de gordura saturada), e na diminuição do teor de açúcar no produto final. É de notar que na alteração da gordura foi efetuada uma redução de 10% da quantidade adicionada na formulação STD. As reduções de açúcar realizadas foram, em alguns casos, reduções diretas, em que não foi adicionado nenhum ingrediente como substituinte. Numa outra vertente, com finalidade de aumentar o aporte de fibra, o açúcar foi substituído por inulina. A incorporação de outras MP ao longo dos desenvolvimentos deve-se, para além dos fatores nutricionais, à necessidade de efetuar melhorias sensoriais, como é o caso da utilização de aromas. De forma a facilitar o registo do desenvolvimento laboratorial das diversas bolachas,

foi criado o **Anexo II**, dividido de acordo com o produto em questão, com as informações mais relevantes, incluindo a identificação da amostra, alterações efetuadas e objetivo das mesmas, observações ao longo do processamento e resumo da análise sensorial e ações a desenvolver. As amostras aprovadas para teste industrial encontram-se selecionadas a verde. Adicionalmente foi efetuado um registo fotográfico das amostras desenvolvidas, possibilitando a comparação com a formulação STD. Os aspetos a ter em conta foram sobretudo a reologia da massa, dureza e porosidade, sabor, alterações de forma e tamanho da bolacha obtida e desenvolvimento de cor durante a cozedura.

Tabela 9. Parâmetros utilizados no desenvolvimento laboratorial das diversas bolachas.

Produto	Tecnologia	Tipo de Massa	Amassagem		Cozedura
Bolacha A	Moldação rotativa*	Mole	1	velocidade 3	Temperatura 160°C - 180°C
			↓		
Bolacha S			2	velocidade 3	Tempo
			↓		
			3	velocidade 2	
Bolacha MB AC			1	velocidade 5	Temperatura 160°C - 180°C
			↓		
			2	velocidade 5	Tempo
			↓		
			3	velocidade 3	
			↓		
Bolacha MB AV			4	velocidade 2	
Cookie T	Deposição*		1	velocidade 5	Temperatura 160°C - 180°C
			↓		
Cookie C			2	velocidade 3	Tempo
			↓		
			3	velocidade 3	
			↓		
Cookie A			4	velocidade 2	
Bolacha M	Estendimento, laminação e corte	Dura	1	velocidade 6	Temperatura 220°C - 225°C
			↓		Tempo
			2	velocidade 8	

*em laboratório foi utilizado o tubo formador com corte de faca.

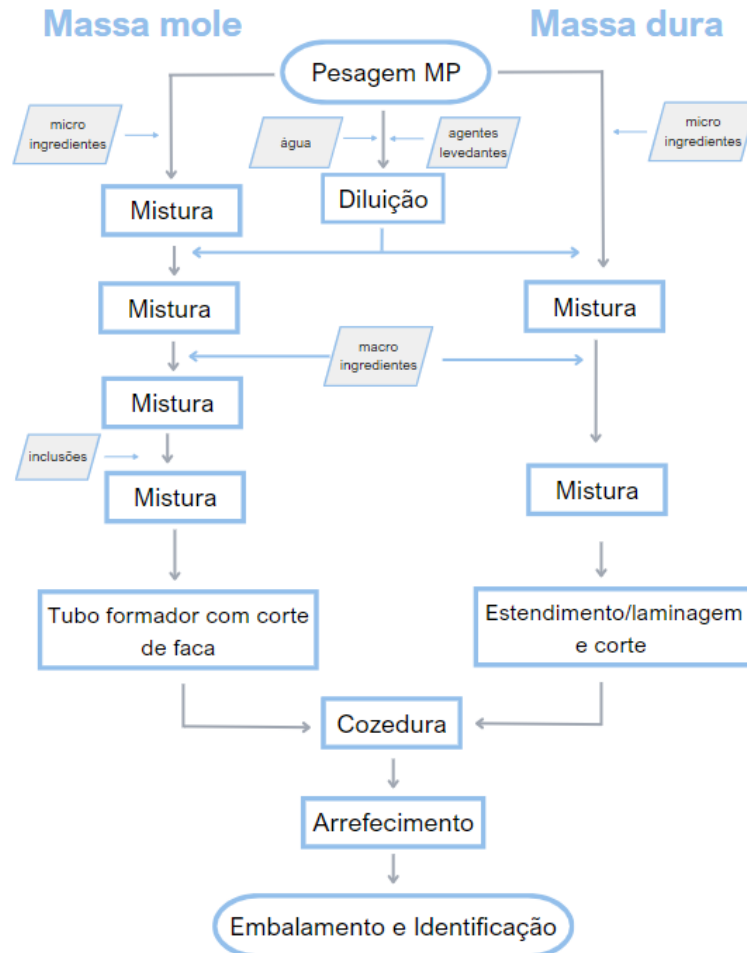


Figura 13. Fluxograma do desenvolvimento laboratorial das bolachas produzidas, de acordo com o tipo de massa.

As MP a utilizar na receita já se encontravam disponíveis em laboratório e, após a sua seleção procedeu-se à sua pesagem e posterior amassagem. A etapa de amassagem foi dividida em várias etapas, sendo a primeira correspondente à etapa do creme, aquando da adição dos microingredientes. Esta é caracterizada por tempos e velocidades de amassagem superiores de forma a possibilitar a dissolução do açúcar e emulsão da gordura e outros ingredientes. A adição dos agentes levedantes, previamente diluídos em água, pode ser efetuada na primeira etapa da amassagem, no caso das bolachas de massa dura, ou em etapas consecutivas, como ocorreu no processamento de bolachas de massa mole. Posteriormente adicionaram-se os macroingredientes, como a farinha e outros ingredientes secos. Na preparação de bolachas de massa dura esta etapa decorreu durante um período e velocidades superiores, tendo sido favorecido o trabalho mecânico. A mistura, em bolachas de massa mole, prosseguiu a uma velocidade inferior, durante um tempo mínimo. Em determinados casos, a amassagem prolongou-se até uma quarta etapa, correspondente à adição de inclusões, como por exemplo, pepitas de chocolate. Estes

ingredientes foram adicionados após incorporação parcial da farinha e misturados apenas durante o tempo necessário para obter uma massa homogênea. É de destacar que, no caso de bolachas de massa dura, a amassagem foi executada a uma temperatura de cerca de 40°C, através da utilização de uma placa de aquecimento.

Seguiu-se a etapa de formação da bolacha que, à semelhança da etapa anterior, difere de acordo com a tipologia de bolacha a ser produzida. As bolachas de massa dura foram formadas através da técnica de estendimento, laminação e corte. A massa resultante da amassagem foi transferida para um laminador onde foi estendida e comprimida até determinada espessura para posterior corte na forma e tamanho pretendidos, com o auxílio de um molde. Em bolachas de massa mole a formação das mesmas passou pela utilização de um tubo formador com corte de faca.

As bolachas formadas foram transferidas para um tabuleiro metálico perfurado, no caso de bolachas de massa dura, ou para um tabuleiro metálico liso no caso de bolachas de massa mole e inseridas num forno elétrico. Os tempos e temperaturas utilizadas durante a cozedura variaram consoante o tipo de bolacha. As bolachas de massa dura geralmente necessitam de uma temperatura superior, durante um período mais curto, quando comparadas com as bolachas de massa mole, como se pode observar na Tabela acima.

Após cozedura, as bolachas foram colocadas numa grelha quadrangular, de forma a promover o seu arrefecimento, e posteriormente embaladas numa película de propileno metalizada (MET-OPP: *metalized oriented polypropylene*). A embalagem apresenta a identificação do nome do produto, código da amostra e data de produção. As bolachas foram armazenadas a temperatura ambiente para posterior análise sensorial e, nos casos em que se aplica, análise nutricional, pela técnica NIR.

2.2.3.2 Desenvolvimento industrial

As bolachas desenvolvidas em laboratório, que atenderam aos objetivos tecnológicos, sensoriais e financeiros da empresa, sofreram *scale-up* industrial, nas linhas de produção. Inicialmente procedeu-se à criação da folha de teste industrial, utilizando um modelo disponibilizado pela empresa, com informação dos ingredientes utilizados, respetivos códigos de identificação e lotes, data de realização, responsável e parâmetros aplicados ao longo do processamento, sendo estes idênticos aos aplicados na produção das bolachas padrão. É de notar que o processo de produção de bolachas em grande escala difere do praticado em laboratório, sendo os equipamentos e condições operacionais utilizadas diferentes das aplicadas em

contexto laboratorial. Adicionalmente, a preparação de um teste industrial envolveu também a retificação e adaptação da formulação a ser testada para o volume do *batch* industrial, nomeadamente em termos de quantidades de água e de agentes levedantes adicionados. É de ressaltar que os primeiros desenvolvimentos realizados (T.I. 1) apresentam a mesma quantidade de agentes levedantes utilizada na produção da bolacha STD.

As etapas e sequência do processo em grande escala não divergiu do adotado em contexto laboratorial, sendo a adição dos ingredientes efetuada na mesma ordem e de acordo com o tipo de massa, como esquematizado na **Figura 13**. Das diversas bolachas estudadas, a principal dissimilaridade refere-se à etapa antecedente ao processo de cozedura em bolachas de massa mole. Especificando o caso das Cookies, o tubo formador com corte de faca, utilizado em laboratório, foi substituído por uma depositadora, equipamento normalmente utilizado para a produção deste tipo de bolacha. Nesta etapa, a massa foi pressionada contra uma matriz e cortada por um arame (*wire-cutting*), os pedaços de massa resultantes do corte prosseguiram para a etapa de cozedura. Nas restantes bolachas de massa mole, na etapa de formação, a massa foi inicialmente prensada contra rolos metálicos e cortada, com auxílio de um molde, com o formato pretendido, sendo posteriormente transferida para o forno. Por sua vez, a linha de processamento de bolachas de massa dura incluiu um conjunto de bandas e rolos que possibilitaram dobrar e estratificar a massa. Após a etapa de estendimento e laminagem a massa foi cortada de acordo com o formato do molde escolhido.

As etapas subsequentes à cozedura foram idênticas às efetuadas em ambiente laboratorial (**Figura 13**), seguindo-se o arrefecimento das bolachas antes do seu embalamento e rotulagem. Nesta fase as amostras foram devidamente identificadas e acondicionadas nas películas utilizadas para comercialização. O desenvolvimento industrial finalizou com a recolha das amostras produzidas ao longo do teste e de bolachas STD produzidas no mesmo dia, para fins comparativos.

2.2.3.3 Determinação do teor de humidade

A quantidade de água presente nos alimentos produz diversos efeitos nos mesmos, influenciando tanto as qualidades sensoriais como o tempo de prateleira. Deste modo, foi determinado, analisado e comparado o valor do teor de humidade das bolachas desenvolvidas em linha com os limites recomendáveis do produto STD. Os protótipos foram recolhidos após o seu processamento e arrefecimento. As amostras

STD correspondem a bolachas produzidas no mesmo dia, identificadas com o mesmo lote.

A determinação do teor de humidade foi realizada através do método “Perda de Peso por Dessecação” dado tratar-se de um método simples e de eleição para a determinação da percentagem de água presente num alimento. Os ensaios foram realizados em triplicado para cada amostra produzida. A técnica de dessecação permite determinar o teor de humidade através da quantificação e correlação da perda de peso da amostra com a perda de água por evaporação. Para isso foi utilizado um analisador de humidade DBS 60-3 da Kern (Alemanha). A termobalança apresenta uma unidade de aquecimento de quartzo de halogénio que permite remover a água livre presente na amostra, podendo alcançar temperaturas de cerca de 125°C.

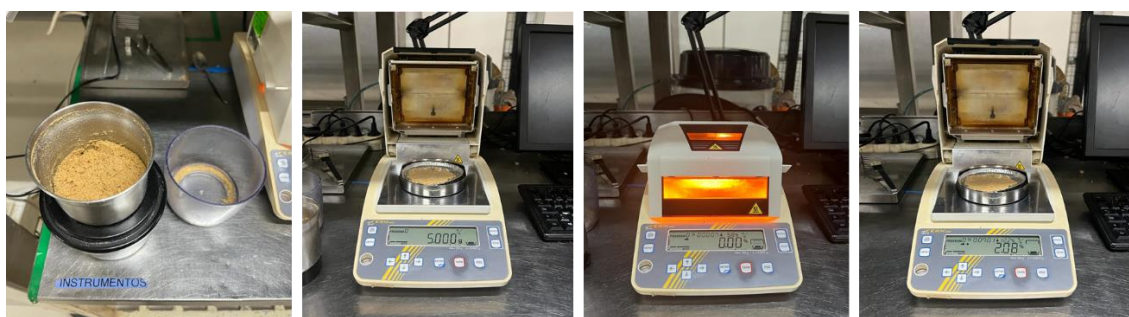


Figura 14. Medição do teor de humidade.

O processo iniciou-se com a trituração de 2 a 3 bolachas num processador de alimentos, até obtenção de um pó fino. Num prato de alumínio, previamente tarado, pesaram-se 5 g de amostra, a mesma foi distribuída numa camada fina e uniforme, de modo a evitar diferentes taxas de evaporação (**Figura 14**). A velocidade de evaporação da água à superfície é superior comparativamente com a água presente no interior. A secagem da amostra iniciou-se automaticamente com o fecho da tampa do analisador. O tempo de duração da análise encontra-se relacionado com a percentagem de humidade presente na amostra, podendo variar entre 6 a 10 minutos.

2.2.3.4 Análises Nutricionais

O desenvolvimento laboratorial e determinação das formulações tiveram, para além da informação recolhida a partir da pesquisa de MP e do estudo de mercado, como base o cálculo teórico dos valores nutricionais e balanços mássicos de cada amostra desenvolvida (**Anexo III a**). Para o cálculo dos valores foi utilizada uma base de dados que engloba informação recolhida das fichas técnicas de cada MP utilizada e possíveis alternativas. Este cálculo teve em consideração os valores nutricionais de cada ingrediente e a sua percentagem no produto acabado, assim como os respetivos

teores de humidade, permitindo um resultado mais exato e preciso. A humidade presente num alimento provém, não apenas da água adicionada na receita, como também de cada ingrediente utilizado na formulação. Os cálculos efetuados consideram uma humidade de 3% no produto final para as bolachas desenvolvidas em laboratório. Para as amostras produzidas em linha, o valor, após determinação do teor de humidade da bolacha, foi retificado de acordo com os valores experimentais obtidos. Como resultado obteve-se a informação necessária para efetuar a rotulagem da bolacha produzida, nomeadamente os valores nutricionais exigidos e as percentagens de cada ingrediente.

Adicionalmente foram realizadas análises nutricionais através do método NIR (**Anexo III b**), tendo sido utilizado o espectrofotómetro NIRS DS2500 da FOSS, disponibilizado pelo Departamento de Qualidade da empresa (**Figura 15**). Este trata-se de um método bastante utilizado na indústria alimentar que possibilita a caracterização química, física e estrutural de géneros alimentícios, identificação das MP constituintes e qualidade das mesmas, podendo ser utilizado para deteção de fraudes alimentares. O fundamento teórico reside na diferenciação de moléculas, grupos e ligações químicas, presentes nos ingredientes, que absorvem a radiação infravermelha em determinados comprimentos de onda. O comprimento de onda utilizado na técnica NIR encontra-se entre 850 a 2500 nm. Esta técnica apresenta como vantagens a facilidade de preparação, custo reduzido, rapidez na obtenção de resultados e possível aplicabilidade a todos os géneros alimentícios [125, 126].



Figura 15. Espectrofotómetro NIRS DS2500 da FOSS.

A preparação da amostra envolveu a trituração de 3 a 4 bolachas (25 gramas) num processador de alimentos, tendo sido esta colocada na célula do aparelho. A análise forneceu informação acerca da percentagem dos constituintes (amido, fibra,

gordura, proteína, humidade, cinzas, açúcares totais e sódio) da bolacha em termos de matéria seca, em cerca de 1 minuto. Os resultados obtidos podem ser comparados com os restantes dados, sendo necessário ter em atenção que os hidratos de carbono são compostos essencialmente por amido, açúcar e polióis [117].

As amostras desenvolvidas em ambiente industrial foram enviadas para uma empresa externa acreditada de forma a efetuar uma avaliação nutricional completa. Os métodos utilizados fornecem resultados mais fidedignos e precisos, comparativamente com os restantes.

O Nutri-Score trata-se de uma ferramenta bastante utilizada para indicar a qualidade nutricional de um alimento, permitindo efetuar uma rotulagem nutricional através da atribuição de uma pontuação única, representada por uma letra e uma cor. Deste modo, os valores nutricionais alcançados foram, posteriormente, utilizados para o cálculo da pontuação do Nutri-Score de cada amostra concebida. Os resultados obtidos através do cálculo teórico foram os utilizados para as amostras produzidas em laboratório. Os valores referentes às amostras desenvolvidas em linha correspondem aos resultados obtidos através dos métodos acreditados.

2.2.3.5 Análise Sensorial

Cada amostra produzida em laboratório foi avaliada sensorialmente por um painel de provadores interno, com anos de prática em analisar este tipo de produto alimentar. Na prova de análise sensorial, a nova formulação foi comparada com a receita atualmente existente no mercado (formulação STD), sendo a última utilizada como referência. Durante a prova foram avaliadas as propriedades organolépticas das amostras tais como a aparência, aroma, textura e sabor. Na folha laboratorial foram identificados os 7 provadores que compõem o painel e registados os comentários e conclusões da prova. Dependendo dos resultados, foi selecionada a aprovação ou não da formulação. É de notar que o objetivo do trabalho não se prendeu apenas na melhoria nutricional, mas também na tentativa que as alterações tivessem o menor impacto sensorial possível. Em caso de produto não aprovado procedeu-se ao preenchimento das ações a desenvolver, com identificação das possíveis alterações a efetuar na receita, de acordo com os resultados da análise sensorial e valores nutricionais calculados.

As bolachas produzidas em teste industrial foram submetidas a um estudo ao consumidor, tendo sido analisadas por um painel de provadores mais alargado, constituído por 180 colaboradores da empresa Cerealis Produtos Alimentares S.A. e

estudantes da FCUP (Faculdade de Ciências da Universidade do Porto). A prova foi realizada num ambiente confortável, com iluminação, livre de odores, temperatura controlada e com boa ventilação, tendo sido utilizadas cabines individuais de prova. Desta forma foi possível permitir uma maior concentração, evitando a comunicação entre provadores e consequente influência nos resultados. Cada provador tinha acesso a uma folha com orientações para a realização da prova sensorial, contendo o código QR para o acesso ao formulário e um copo de água, para limpar a boca entre as amostras (**Anexo IV a**). As bolachas foram apresentadas em simultâneo, embaladas numa película transparente e codificadas com um código de 3 dígitos gerado aleatoriamente (**Figura 16**). A prova iniciou-se com o preenchimento de algumas informações pessoais de forma a facilitar a caracterização do painel de provadores. A restante prova correspondeu a um teste de aceitabilidade, dividido em 3 momentos, de acordo com a tipologia de bolacha. Em cada momento foi pedido ao provador que classificasse, numa escala hedónica de 1 a 9 pontos (1 – desgosto extremamente e 9 – gosto extremamente), os atributos sensoriais aparência, textura e sabor. O aroma não foi considerado dada a maior dificuldade de análise e de modo a evitar o cansaço do provador. No final de cada secção foi pedido para escolher a amostra preferida e identificar os aspetos positivos e negativos de cada bolacha analisada. A folha de prova utilizada encontra-se no **Anexo IV b**.



Figura 16. Registo fotográfico da prova de análise sensorial efetuada no estudo ao consumidor.

A análise estatística dos dados resultantes do estudo ao consumidor envolveu, numa primeira estância, o cálculo do valor médio e desvio padrão para cada um dos atributos analisados, com recurso ao Microsoft Office Excel 2010 (**Anexo IV c**). Contudo é crucial efetuar uma análise estatística adequada para o tipo de análise sensorial efetuada. Desta forma, o tratamento estatístico englobou uma análise

estatística paramétrica – teste t de *student*, que pode ser consultado no **Anexo IV d**. Para cada uma das 3 tipologias de bolachas, no *add-in* do Excel “*Analysis ToolPak*” foi selecionado o teste “Teste T: duas amostras emparelhadas para médias”, designado por teste t de *student* dependente ou pareado, uma vez que a avaliação de ambas as amostras foi efetuada pelo mesmo provador [127]. Esta análise foi realizada para todos os atributos avaliados, tendo sido estabelecido um nível de significância de 5%. Adicionalmente, de forma a confirmar as diferenças percecionadas, foi realizado um teste de comparação emparelhada das respostas obtidas relativamente à amostra preferida. Tendo em consideração que o formulário não indica distinção entre as amostras foi realizado um teste bidirecional. Esta abordagem envolve a contagem das respostas para cada uma das amostras e compara-se o resultado com uma tabela de referência (Tabela T12 de Meilgaard *et al.* (1999) [128]), para um nível de significância de 5%.

3 Resultados e Discussão

O presente trabalho teve como intuito principal a reformulação nutricional de diversas bolachas comercializadas pela empresa Cerealis Produtos Alimentares, S.A, sem descorar as propriedades sensoriais que as caracterizam. A componente teórica estudada, nomeadamente o estudo das bolachas comercializadas e de produtos concorrentes permitiu facilitar e delinear melhor as reformulações a testar, possibilitando estabelecer premissas e explorar o estado da arte. É importante ressaltar que, na indústria alimentar, a abordagem segue um percurso mais pragmático e célere, sendo o fundamento teórico menos aprofundado.

A lista de ingredientes das diversas bolachas a reformular apresentam, no geral, os mesmos constituintes: farinha de trigo, gordura de palma, açúcar, xarope de glucose-frutose, agentes levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio) e sal. O emulsionante utilizado trata-se da lecitina de soja, sendo a Bolacha S e a Bolacha MB AV as únicas bolachas que não possuem este ingrediente. Todos os produtos apresentam como alergénio o glúten e, nos casos em que se aplica, leite, ovo e soja. Os dados recolhidos relativamente às bolachas comercializadas (presentes na **Tabela 8**, secção 2.2.1) constataam que as bolachas, na sua grande maioria, apresentam elevados teores de açúcar. A Bolacha A é o produto com menor teor, com 18 g/100 g e a Cookie C aquela que apresenta o maior valor (27 g/100 g). No que toca aos valores de gordura, estes encontram-se igualmente bastante elevados, sendo ligeiramente superiores no caso da gama das Cookies e das bolachas de Pequeno-almoço. A Bolacha M trata-se do produto com menor teor em lípidos (10 g/100 g) e lípidos saturados, com apenas 4,4 g/100 g. Em termos de fibra, nenhuma bolacha permite sustentar a alegação “rico em fibra”, contudo, na sua maioria, possuem valores superiores a 3 g/100 g, excetuando a Bolacha M e S. Os teores de fibra nas bolachas da gama Pequeno-Almoço apresentam valores muito próximos ao requerido para a alegação “rico em fibra”, com 5,8 g/100 g e 5,9 g/100 g, nas bolachas MB AC e MB AV, respetivamente. As únicas alegações nutricionais passíveis de serem incorporadas na embalagem referem-se ao teor de fibra.

Adicionalmente, a sessão de *Brainstorming* permitiu identificar e demonstrar quais os aspetos e fatores a aprimorar. Das palavras escolhidas pelos participantes para definir saudável surgiram 7 *clusters*: saúde e bem-estar, *clean label*, produção local/sustentabilidade, bio, alegação, *free from* e pouco processado. O segundo exercício possibilitou compreender melhor a importância da comunicação com o

consumidor, sendo essencial aquando do momento de compra. A **Tabela 10** apresenta as escolhas tomadas pelos participantes, nas duas partes do exercício. Como se pode observar, existem discrepâncias entre os resultados, a perceção do “saudável” pode variar dependendo da informação disponibilizada. Conclui-se que a própria segmentação de produtos e a comunicação através da embalagem, como a presença de alegações nutricionais e pontuação de Nutri-Score são fatores cruciais. Porém, a informação presente no rótulo permite uma decisão mais consciente por parte do consumidor, sendo a listagem de ingredientes e tabela nutricional aspetos decisivos na definição do conceito “saudável”, uma lista de ingredientes mais curta indica uma maior simplicidade e naturalidade na composição do produto.

Tabela 10. Resultados referentes ao segundo exercício da sessão de *Brainstorming*.

Sem rótulo				Com rótulo		
	OK	OK/KO	KO	OK	OK/KO	KO
Produtos	Bolacha M	Cookie A Bolacha MB AC Bolacha MB AV	Bolacha A Bolacha S Cookie T Cookie C	Nenhuma	Cookie A	Restantes
Porquê?	- Receitas com "história" - Bolachas associadas a estados de convalescença	- Cor azul na embalagem (pouco "natural") - Pouca diversificação de embalagens	- Produtos indulgentes - Cobertura de açúcar (exceto nas Cookies)	-	- Presença de determinados ingredientes, como a gordura de palma	- Teores de açúcar e gordura elevados - Listagem de ingredientes complexa

O estudo de mercado realizado, por sua vez, possibilitou a comparação das bolachas em estudo com produtos concorrentes similares, permitindo uma visão geral do mercado de bolachas. Esta análise concedeu a identificação de 22 marcas, algumas responsáveis pela comercialização de vários produtos, como é o caso das marcas *Continente*, *Pingo Doce*, *Minipreço*, entre outras. É de ressaltar que os produtos concorrentes da Cookie A, apesar de serem produzidos através de tecnologias diferentes, trata-se de produtos que apresentam uma lista de ingredientes semelhantes.

A análise dos produtos (presente no **Anexo I**) demonstrou que, na sua maioria, apresentam elevados níveis de açúcar e gordura. Em termos de fibra, os valores encontrados são, de um modo geral, moderados/elevados, tendo em conta o vasto número de produtos que permitem incorporar alegações referentes ao mesmo. Apesar de, um dos aspetos identificados ter sido a inexistência do teor de fibra na declaração nutricional de alguns dos rótulos encontrados. A maioria das alegações nutricionais

presentes referem-se ao teor de fibra, no entanto verificou-se que nem todos os produtos continham a alegação presente na embalagem. As alegações referentes ao teor de açúcar cingem-se à não adição de açúcar, encontrada em 14 bolachas, e à redução da quantidade de açúcar adicionada, em 5 bolachas, sendo alguns dos produtos concorrentes das bolachas MB AC e MB AV e outros da Cookie T, Cookie C, Cookie A e Bolacha M. Adicionalmente, os produtos concorrentes das bolachas MB AC e AV apresentam, na sua generalidade, menções relativamente ao teor de cereais presentes. A concorrência da Bolacha S, por sua vez, não apresenta quase nenhuma alegação nutricional, tendo sido apenas utilizada a alegação “sem glúten” numa das bolachas. Esta alegação foi encontrada em 10 bolachas, sendo a maioria produtos concorrentes da Bolacha M. A nível de gordura apenas é possível encontrar menções referentes à não incorporação de gordura de palma e/ou à utilização de óleo de girassol ou azeite virgem extra na formulação. Em termos de Nutri-Score, verifica-se que na Bolacha M, todos os produtos apresentam a classificação na embalagem (entre B e D), contrariamente às Cookies, no qual apenas 2 bolachas utilizam este sistema de pontuação. Na Bolacha S, dos 15 produtos, foram identificados 9 com pontuação de Nutri-Score a variar entre D e E. A melhor pontuação atribuída (Nutri-Score A) corresponde a 2 produtos concorrentes das bolachas MB AC e MB AV, da marca *Gullón*.

Os ingredientes mais comumente utilizados incluem MP à base de cereais (farinhas de trigo, aveia, cevada, centeio, espelta e de alfarroba, flocos de trigo e de aveia, farelo de trigo), açúcar, xarope de glucose-frutose, sal, emulsionantes (lecitinas de soja, girassol, E 472e (Ésteres monoacetiltartáricos e diacetiltartáricos de mono e diglicéridos de ácidos gordos), agentes levedantes (difosfatos, carbonatos e bicarbonatos de sódio e amónio). No caso das Cookies, podem incluir pepitas de chocolate negro ou de leite. Os produtos lácteos e derivados também são comumente utilizados nas formulações, como manteiga, soro de leite ou leite em pó, assim como o ovo em pó e aromas. Estes ingredientes permitem conferir características organoléticas aprazíveis ao produto final. Relativamente à MP inulina, constata-se que esta se apresenta no rótulo de apenas 6 bolachas, sendo denominada de diferentes formas de acordo com a marca/tipo de bolacha (*Continente Equilíbrio* declara como “fibra vegetal (chicória)”, em produtos concorrentes das bolachas MB AC e AV, enquanto as marcas *Gullón*, *Prozis* e *Nairn's* como “inulina” nas Cookies). A nível de gorduras utilizadas, verifica-se uma substituição, cada vez mais recorrente, da gordura de palma por óleo de girassol. Por sua vez, a incorporação de azeite virgem extra apenas foi identificada em 2 produtos. As gorduras mais utilizadas, para além das

referidas, abrangem a manteiga, gordura de coco, óleo de colza, palmiste e *karité*. Existem produtos no qual apenas é utilizado um tipo de gordura, no entanto, observam-se produtos que apresentam um conjunto de gorduras, nomeadamente, a utilização de gordura de palma e óleo de girassol, selecionados a amarelo no **Anexo I**.

A indústria alimentar, no intuito de reduzir o aporte calórico e teor de açúcar do produto final, tem incorporado edulcorantes nas formulações, dado serem responsáveis por conferir doçura e/ou volume aos alimentos. Como se pode observar pelos diferentes produtos concorrentes, as bolachas com menores teores de açúcar apresentam na sua constituição edulcorantes, sendo o mais utilizado o maltitol. Na rotulagem, dado poder causar efeitos contrários quando consumido erroneamente, é necessário identificar a presença do edulcorante, incorporando “Contém edulcorante” e um aviso “O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos”. Como fora referido, existem questões relativamente ao consumo desmedido, dadas as preocupações relacionadas com efeitos secundários causados pela ingestão de determinados edulcorantes. Contudo, a utilização destes ingredientes nas formulações tem como vantagem a possibilidade de associar o produto a um menor risco de formação de cáries, obesidade, podendo, na sua maioria, serem ingeridos por pessoas diabéticas [24, 129, 130].

Concluindo, surge necessidade de acompanhar as tendências de mercado e reformular as bolachas comercializadas, nomeadamente em termos de redução de açúcar e gordura. Almeja-se bolachas que sejam cada vez mais saudáveis, seguras da perspetiva de qualidade alimentar, não descorando os atributos sensoriais, de forma a não comprometer a indulgência dos produtos.

3.1 Desenvolvimento de produtos

3.1.1 Desenvolvimento laboratorial

Como referido, as reformulações efetuadas basearam-se na substituição da gordura de palma, por gorduras com um perfil lipídico mais interessante do ponto de vista nutricional, como é o caso do óleo de girassol ATO, dado o seu teor inferior em gordura saturada. Adicionalmente, devido ao facto de as bolachas serem um produto frequentemente associado a um elevado teor de açúcar, foram testadas reduções graduais do mesmo. Em alguns desenvolvimentos, procedeu-se à substituição do açúcar por inulina. Estas alterações, na maioria dos casos, impactaram as características organoléticas da bolacha o que, por sua vez, levou à necessidade de realizar alguns ajustes nos ingredientes adicionados. Com o objetivo de tornar o

desenvolvimento laboratorial mais claro e organizado, este irá ser dividido por bolacha desenvolvida (consultar **Tabela 8**, secção 2.2.1). Os resultados obtidos, nomeadamente em termos de observações durante o processamento e análise sensorial encontram-se no **Anexo II (a, b, c, d, e, f, g e h)**, igualmente divididos por produto. Os valores nutricionais discutidos podem ser consultados no **Anexo III a e**, serão posteriormente aprofundados na secção referente às análises nutricionais.

3.1.1.1 Bolacha A

Inicialmente foi testada uma redução gradual da quantidade de açúcar utilizado, tendo sido produzidas as amostras A02, A03 e A04, com uma diminuição de 10, 20 e 30% face à formulação STD. A análise sensorial efetuada demonstra que é possível realizar uma redução de 20% de açúcar sem afetar, significativamente, as características organoléticas da bolacha. Em contrapartida, uma redução superior, de 30%, afeta a perceção do sabor, denotando-se um sabor menos doce, com um fim de boca salgado. Para além disso, a bolacha apresenta uma textura ligeiramente menos dura e uma tonalidade mais clara do que a bolacha STD. Verifica-se que a redução de açúcar para além de afetar a intensidade de sabor e doçura da bolacha altera a textura, sendo que quanto maior a redução menor a dureza da mesma. Visando reduzir o sabor salgado notado, foram produzidas as amostras A05 e A06, cuja alteração reside na redução (10 e 20%) da quantidade de sal adicionada face à formulação A04. As bolachas obtidas possuem uma menor intensidade de sabor, sendo a última bastante insípida. A porção de mel foi reforçada (A07), de forma a melhorar este atributo. No entanto a bolacha fica descaracterizada, perdendo o sabor característico que a distingue de outras bolachas no mercado. O sal trata-se de um ingrediente essencial, responsável por promover a intensificação dos atributos sensoriais da bolacha.

Em paralelo a estas alterações, foi efetuada uma substituição da gordura utilizada no intuito de reduzir a quantidade de ácidos gordos saturados (A08). De acordo com os balanços mássicos calculados a bolacha obtida representaria uma redução de aproximadamente 80% de lípidos saturados (**Anexo III a**). Contudo, a substituição de gordura de palma por óleo de girassol ATO provoca, durante a etapa de cozedura, a formação de manchas acastanhadas (**Figura 17**), dada a maior dificuldade na homogeneização dos ingredientes. A bolacha produzida, para além das diferenças em termos de aspeto, apresenta uma textura mais densa do que a bolacha STD.

Em suma, com as alterações realizadas a bolacha perde a sua essência, tornando-se difícil efetuar ajustes sem modificar completamente o perfil da receita original e produzir uma nova. Adicionalmente, nenhuma reformulação permite aumentar a classificação do Nutri-Score. Tendo em consideração os valores nutricionais e análise sensorial dos protótipos produzidos e o facto de não existir nenhum concorrente direto no mercado, a continuação deste desenvolvimento torna-se inviável. A seguinte Figura representa as diferenças apontadas na análise sensorial das amostras A01, A04 e A08. Em termos de textura a bolacha com redução de açúcar (A04) exibe uma textura menos dura, o protótipo A08, produzido com óleo de girassol ATO, por outro lado, possui uma textura mais compacta, com menos formação de bolhas na massa durante cozedura.



Figura 17. Protótipos A01, A04 e A08 produzidos em laboratório.

3.1.1.2 Bolacha S

As primeiras formulações preparadas, A02, A03 e A04, consistem numa redução de 10, 20% e 30% de açúcar adicionado face à formulação STD. Comparando as amostras com a bolacha padrão (STD), verifica-se que este tipo de redução promove um aumento de intensidade do sabor a manteiga. Pelo que, na preparação da amostra A04 para além da redução de açúcar, foi efetuada uma redução da quantidade de sal, cerca de 20%. O painel de provadores aponta como diferença a textura menos dura e perda de crocância ao morder, como se pode constatar na **Figura 18**. O bicarbonato de sódio contribui para o aumento da expansão da massa, pelo que a sua redução poderia resultar numa bolacha mais dura e coesa. A bolacha, à semelhança das anteriores, possui um sabor ligeiramente mais salgado enquanto a bolacha STD sabe mais a açúcar. Contudo, as diferenças apontadas em relação à bolacha padrão não foram consideradas significativas. Visando a redução do teor de lípidos saturados, a partir da formulação A04, foi projetada a bolacha A05, com substituição da gordura de

palma por óleo de girassol ATO e redução de bicarbonato de sódio. Durante o processamento, conforme o caso anterior, foi necessário duplicar o tempo de amassagem na fase do creme devido à maior dificuldade na dissolução do açúcar presente. A massa resultante é mais viscosa, aderindo-se mais facilmente às superfícies. Durante a cozedura observa-se um aumento da espessura da bolacha, mais pronunciado no centro. Esta diferença de espessura promove uma cozedura desigual e, portanto, as extremidades têm uma maior propensão a queimar-se durante o processo. Em adição, a bolacha resultante exibe menores dimensões em relação ao padrão estabelecido. A amostra revela uma superfície mais escura, oleosa, lisa e macia (**Figura 19**), com uma textura ligeiramente mais dura e um sabor bastante salgado e mais intenso a leite do que a bolacha STD. Posto isto, foi elaborada uma receita (A06) com alguns ajustes para melhorar os atributos sensoriais, nomeadamente nas quantidades de leite e ovo em pó adicionados. Adicionalmente foi efetuada uma redução do óleo de girassol ATO e aumento do bicarbonato de amónio. O bicarbonato de amónio promove a criação de pequenas bolhas de ar na massa, o que pode contribuir para uma distribuição mais uniforme da mesma durante a etapa de cozedura. Complementarmente, favorece a criação de fissuras visualmente apelativas na superfície (efeito que pode ser observado na amostra A07 (**Figura 20**)). O protótipo A06 não apresenta diferenças em termos de textura face à bolacha STD, no entanto é bastante perceptível o efeito da diminuição do leite em pó no sabor. De modo a melhorar a classificação deste último atributo, foi produzida, a partir da formulação A06, uma bolacha com maiores proporções de leite em pó e sal (A07). As alterações melhoraram significativamente as características organoléticas da bolacha final, tendo recebido aprovação para a realização de um teste industrial. Considerando os atributos sensoriais satisfatórios da amostra com redução de 20% de açúcar (A03), a mesma seguiu igualmente para avaliação em condições reais de produção.

Com base nos balanços mássicos obtidos ao longo do desenvolvimento laboratorial (**Anexo III a**), verifica-se que o protótipo A03 representa uma redução de 14% do teor de açúcar enquanto a bolacha A07, 17% de açúcar e uma diminuição de cerca de 82% de lípidos saturados. Constata-se que a simples substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO permite aumentar a classificação do Nutri-Score e alegar “teor/valor reduzido em gordura saturada”. Contudo não foi suficiente para declarar a alegação nutricional “baixo teor/valor de gordura saturada”. É de notar que os valores nutricionais referidos proveem de cálculos teóricos e não de análises nutricionais utilizando métodos acreditados.



Figura 18. Diferenças observadas em termos de textura devido à redução de açúcar efetuada.

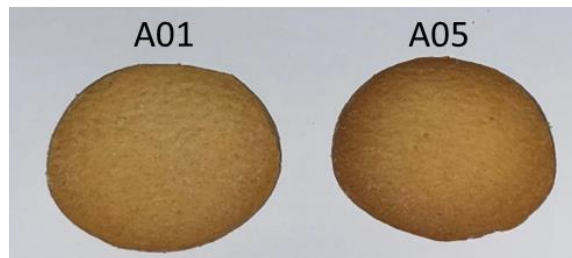


Figura 19. Alterações de coloração observadas dada a substituição da gordura de palma.



Figura 20. Protótipos aprovados para realização de teste industrial.

3.1.1.3 Bolacha MB AC

No seguimento da tendência de mercado em retirar a gordura de palma da lista de ingredientes foi testada a substituição da mesma por óleo de girassol ATO (A02). Ao longo do processamento denotam-se discrepâncias nas diversas etapas, nomeadamente a não formação de espuma após adição dos agentes levedantes e a maior dificuldade na etapa de formação e impressão da bolacha, dada a consistência mais oleosa da massa. A bolacha obtida apresenta uma cor mais escura e textura mais densa do que a bolacha STD. Na **Figura 21** é evidente a dissimilitude de coloração entre as amostras. É de ressaltar que os diferentes formatos apresentados nesta secção não influenciam as características da bolacha, tendo sido apenas efetuado por questões de praticabilidade.

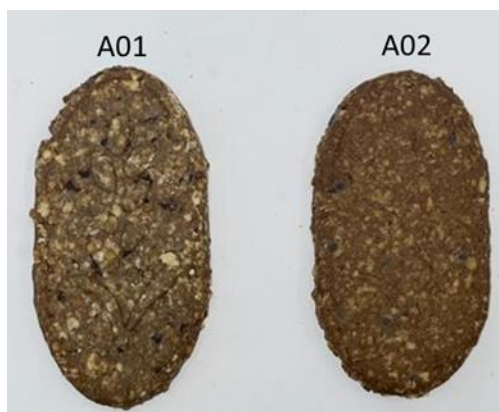


Figura 21. Diferenças de coloração observadas após substituição da gordura utilizada.

Na preparação das formulações seguintes, devido às desconformidades percecionadas a nível de textura, foi efetuado um aumento do bicarbonato de amónio. Visando o incremento do aporte de fibra, após a substituição realizada e aumento do agente levedante, foram produzidas as amostras A03 e A04, com incorporação de fibra de trigo e sêmea de trigo fina, respetivamente. A adição de fibra de trigo, com base nos cálculos teóricos (**Anexo III a**) permite obter valores de fibra mais interessantes (7,13 g/100 g), enquanto a adição de sêmea apenas permite alcançar um resultado de 6,41 g por 100 g. Não obstante, a adição de sêmea é preferível do ponto de vista económico, dado tratar-se de uma MP mais acessível e disponível na empresa. Durante a preparação das amostras foi necessário aumentar a quantidade de água, uma vez que a massa se apresenta mais seca e, mais escura e dura no caso da adição de sêmea. O painel de provadores interno não identificou diferenças significativas entre as amostras, apontando apenas uma perda de intensidade de sabor na primeira e uma textura mais seca na última.

Em paralelo a estes desenvolvimentos foi testada uma substituição do açúcar, inicialmente de 20%, por inulina, na sua forma desidratada (A05) e líquida (A06). A bolacha obtida a partir da formulação A05 apresenta uma textura bastante densa e seca. Por sua vez, a bolacha com substituição de açúcar por inulina líquida apresenta uma textura mais macia e equilibrada, sendo, no geral, uma bolacha sensorialmente bastante agradável. Atendendo à excelente avaliação sensorial e aos melhores valores nutricionais da inulina líquida, esta foi a selecionada para incorporar nas formulações subsequentes. De modo a avaliar o impacto deste tipo de modificação foi produzida uma receita utilizando exclusivamente a inulina, como substituto do açúcar, na mesma proporção (A07). No decorrer da etapa de cozedura detetou-se um aroma intenso a inulina, na análise sensorial a amostra distingue-se pelo aroma e sabor intenso à mesma. A bolacha obtida apresenta, como expectável, uma textura menos

dura, dissolvendo-se mais facilmente na boca. O açúcar atua como agente endurecedor, ao recristalizar durante a etapa de cozedura, ao passo que a inulina não apresenta essa capacidade [131-133]. A perda de crocância tinha sido previamente constatada por Handa *et al.* (2010) [134] e por Gallagher *et al.* (2003) [135] com a substituição do açúcar por FOS e por oligofrutose, respetivamente. Tendo em consideração a análise sensorial das amostras onde foi efetuada a substituição da gordura utilizada (A02) e substituição de 20% de açúcar por inulina líquida (A06), foi produzida a amostra A08, que engloba as alterações previamente efetuadas. Durante a produção laboratorial da bolacha verifica-se uma maior facilidade do manuseamento da mesma. Na prova de análise sensorial não são apontadas diferenças nos atributos textura e odor entre a amostra A08 e a bolacha padrão. Apesar de, em termos de sabor, ser perceptível um leve toque a inulina, a amostra foi classificada como bastante interessante e promissora pelo painel de provadores. Em função dos resultados obtidos na análise sensorial das últimas duas amostras foi testada a substituição de 70% de açúcar por inulina (A09). É de notar que a formulação base utilizada já compreende a substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO. Durante a produção, na etapa de amassagem, nota-se uma maior facilidade de incorporação das inclusões na massa. Na análise sensorial, o painel de provadores assinala diferenças significativas entre a bolacha STD e a amostra, dada a textura mais dura e o sabor mais intenso a inulina da última. A **Figura 22** compreende as bolachas com óleo de girassol ATO e posterior substituição de diferentes percentagens de açúcar por inulina, em comparação com a bolacha padrão. Como se pode observar, um aumento de inulina confere uma tonalidade mais amarelada, ao passo que a bolacha STD apresenta uma tonalidade mais acastanhada. A alteração de coloração observada pode dever-se ao aumento de fibras solúveis que, devido à hidrólise de frutanos de baixo peso molecular originam frutose, um açúcar redutor envolvido na reação de *Maillard* [136-139]. Contudo, a diferença apenas se torna perceptível ao realizar substituições de maiores percentagens, resultados que vão de encontro ao descrito por Gallagher *et al.* 2003, que substitui entre 20 a 30% de açúcar por oligofrutose [135]. A diferença de coloração entre as duas primeiras amostras da Figura deve-se, pelo verificado em outros desenvolvimentos, à substituição da gordura utilizada na formulação base.

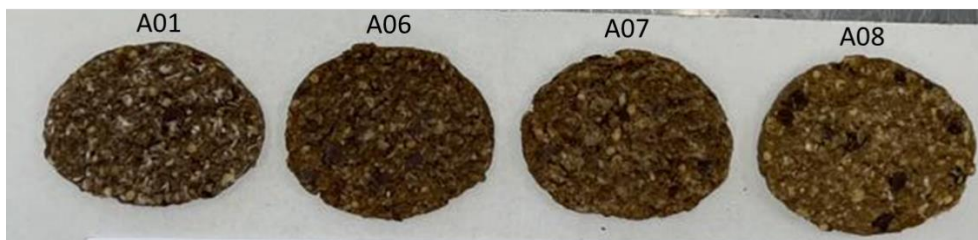


Figura 22. Alterações de coloração dada a incorporação de diferentes percentagens de inulina.

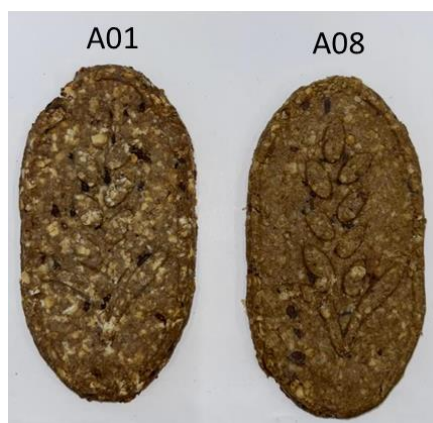


Figura 23. Comparação entre o protótipo inicial e o final.

Os valores nutricionais teóricos, calculados ao longo do desenvolvimento laboratorial, encontram-se de acordo com a melhor avaliação sensorial registada. A amostra A08 é visualmente apelativa, apresentando uma coloração mais uniforme e castanha, como se pode observar na **Figura 23**. A substituição parcial de 20% de açúcar por inulina líquida em conjunto com a alteração da gordura utilizada previamente contribui para o aumento da pontuação do Nutri-Score, passando este de D para C. Estas modificações impactuam maioritariamente o teor de lípidos saturados, dada a substituição de gordura, ocorrendo uma redução de 65,2%, o que possibilita a incorporação da alegação “teor/valor reduzido em gordura saturada”. A redução do teor de açúcar foi menor (8,9%) enquanto o teor de fibra aumentou 21,2% em comparação com a bolacha atualmente em produção. Conforme os valores nutricionais teóricos, todas as bolachas, inclusive o padrão, permitem alegar “rico em fibra”. Os valores encontram-se disponíveis no **Anexo III a**.

Numa perspetiva futura, seria recomendável testar a substituição de diferentes percentagens de açúcar, dentro do intervalo testado, por inulina. Suplementarmente, dado existirem diversos produtos nos quais a inulina foi utilizada como substituto da gordura presente, poderá ser interessante reduzir a quantidade de óleo de girassol ATO adicionado. A inulina tem a capacidade de formar microcristais que agregam e interagem com a água, formando um gel, capaz de mimetizar algumas funções da gordura [38, 40, 140-143].

3.1.1.4 Bolacha MB AV

No decorrer do desenvolvimento laboratorial, as respetivas observações durante o processamento e análise sensorial dos protótipos iniciais desta bolacha (A02, A03, A04 e A05) demonstrou similitudes com o caso precedente. Nenhuma das bolachas possui um sabor pronunciado, constatando-se que a substituição da gordura utilizada implica uma textura mais densa e uma coloração ligeiramente mais escura face à bolacha STD. Posto isto, a quantidade de bicarbonato de amónio foi incrementada (A03), resultando numa bolacha com uma textura mais areada e dimensões e espessura superiores ao padrão (**Figura 24**). A incorporação de MP que absorvem bastante água, nomeadamente a fibra de aveia (A04) e sêmea de trigo fina (A05), contribuiu para uma maior retração da massa durante a cozedura. As bolachas resultantes possuem uma textura mais seca e, consequentemente, uma superfície mais rugosa. Contrariamente à amostra anterior, as bolachas apresentam tamanhos mais reduzidos, conforme ilustrado na **Figura 25**. É de notar que na terceira etapa de amassagem da bolacha com sêmea se obtém uma massa bastante dura e mais escura do que as elaboradas anteriormente. O sabor e textura da bolacha pioraram substancialmente, sendo categorizada como uma amostra bastante insípida e com uma textura dura e seca.

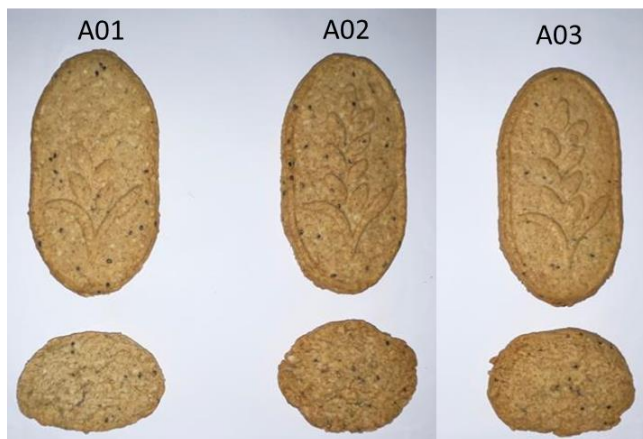


Figura 24. Diferenças de aparência entre os protótipos A01, A02 e A03.

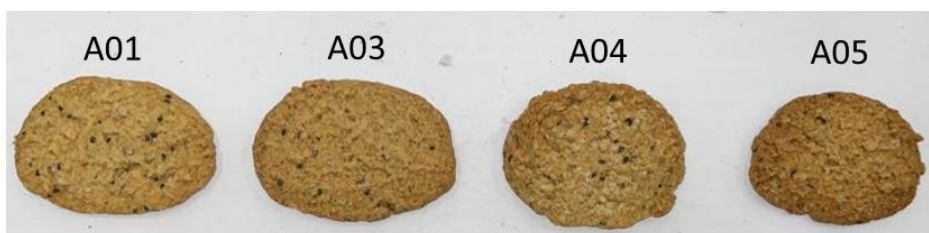


Figura 25. Comparação dos protótipos elaborados inicialmente.

Atendendo às alterações observadas durante o desenvolvimento laboratorial da Bolacha MB AC, mais concretamente dos protótipos A05 e A06, foi escolhida a inulina em formato líquido para substituir 20% da quantidade de açúcar presente na formulação A03 (A06). A bolacha A07, por sua vez, corresponde à substituição integral do açúcar por inulina. A quantidade de água adicionada foi reduzida, dada a utilização de ingredientes mais higroscópicos [40, 144]. O painel de provadores apreciou bastante a bolacha com uma menor redução, visto o impacto que a adição de inulina representa no sabor. Ambas as bolachas são agradáveis de mastigar, contudo a última torna-se visualmente mais apelativa, dada a coloração mais dourada que contrasta com o amarelo mais pálido da bolacha STD. Uma maior percentagem de inulina afeta diretamente a tonalidade, sendo a bolacha mais escura e dourada quanto maior for a quantidade substituída. Este efeito, identificado e explicado no caso anterior, pode ser constatado na **Figura 26**.



Figura 26. Alterações de coloração aquando da adição de inulina.

O protótipo A08 foi estruturado e pensado de acordo com o conceito de sustentabilidade, um dos fatores abordados e defendidos durante a sessão de *Brainstorming*. A partir da formulação A03 foi incorporado um co-produto resultante da do processo de filtração do sumo de maçã, polpa de maçã. O tratamento envolveu a congelação e desidratação, sem qualquer tipo de lavagem, mantendo, dessa forma, os açúcares naturalmente presentes. A adição deste, para além de favorecer uma economia circular e redução do desperdício alimentar, apresenta uma constituição rica em fibras dietéticas, compostos bioativos, vitaminas e minerais que promovem a saúde e bem-estar do consumidor [145-151]. Nesta receita, dada a incorporação da polpa, as quantidades de farinha e de flocos de aveia foram reduzidas. Tendo em conta o facto de as bolachas trabalhadas apresentarem pouca intensidade de sabor, assegurou-se a adição de um aroma de maçã. A primeira etapa de amassagem foi interrompida diversas vezes devido à dificuldade presenciada na mistura dos ingredientes, como explicado no **Anexo II d**. A polpa de maçã é uma MP que retém bastante a humidade, reduzindo a água livre presente na massa e aumentando a consistência, pelo que foi necessário adicionar mais água ao longo da produção desta

bolacha. A bolacha A08 apresenta um odor agradável a maçã, contudo um sabor intenso à mesma. Em termos de textura, trata-se de uma bolacha demasiado dura e estaladiça. Como se pode constatar na **Figura 27**, a incorporação de polpa na composição resulta numa notável alteração de cor. Em futuras formulações, as quantidades de aroma e polpa de maçã devem ser reduzidas para melhorar os atributos referidos. O cálculo nutricional referente a esta bolacha não se encontra apresentado devido à inexistência de todos os valores nutricionais necessários.



Figura 27. Amostra com incorporação de polpa de maçã em comparação com a bolacha padrão.

A formulação A09 corresponde a uma substituição de 60% de açúcar por inulina líquida, valor intermédio entre as formulações previamente aferidas. Na amassagem dos microingredientes ocorre a formação de um agregado que se deposita no fundo, dificultando o processo de mistura. A massa resultante é bastante pegajosa e dura, dando origem a uma bolacha com uma textura prazerosa. Em termos de sabor distancia-se bastante do padrão, possuindo um grau de doçura inferior. Posto isto, foram criadas as receitas A10 e A11, no qual se combinam aromas, de origem natural e sintética. Tanto o aroma de cereais como o aroma Y são geralmente responsáveis por aumentar a perceção de doçura em produtos à base de cereais. No transcorrer da cozedura da primeira amostra verifica-se uma perda de intensidade do odor a cereal, contudo a bolacha final apresenta um aroma mais pronunciado em comparação com a bolacha STD, que também se reflete no sabor. A combinação da amostra A09 com o aroma Y melhorou significativamente o atributo sensorial, sendo a bolacha bastante equilibrada e suave. O protótipo final (A11) apresenta uma tonalidade visualmente mais apelativa e com uma textura agradável ao paladar, semelhante ao padrão, como se pode observar na **Figura 28**.



Figura 28. Comparação entre a bolacha STD e o protótipo final.

Os dados obtidos através do cálculo nutricional, presente no **Anexo III a**, sugerem que a amostra considerada mais interessante pelo painel interno, a bolacha A11, concede uma redução de 76,6% de lípidos saturados e 45,5% de açúcar. Adicionalmente, a substituição parcial de açúcar por inulina permite obter um valor de fibra superior a 6 g/100 g. Assim, é possível incorporar na embalagem as seguintes alegações: “teor/valor reduzido em lípidos saturados”, “teor/valor reduzido em açúcar” e “rico em fibra”. É de realçar que todas as substituições realizadas, excetuando a amostra A03, viabilizam alcançar valores aceitáveis de fibra, ultrapassando o valor imposto pelo Regulamento (CE) nº 1924/2006 [118] para declarar no rótulo. A bolacha A06, correspondente à amostra com substituição de 20% de açúcar por inulina, também expõe atributos sensoriais agradados pelos provadores. Contudo, esta apenas representa uma redução de 77,1% de gordura saturada e 13,9% de açúcar. Ambas as amostras permitem uma classificação B no sistema Nutri-Score.

Como referido anteriormente, a inulina é um ingrediente que, para além de funcionar como substituto parcial do açúcar, pode dar margem para uma redução da quantidade de gordura adicionada. Pelo que, os avanços laboratoriais se deverão cingir a uma diminuição, de forma gradual, da mesma. O propósito final seria atribuir um Nutri-Score A e alegar “baixo teor/valor de gordura saturada”, com um valor inferior a 1,5 g/100 g.

3.1.1.5 Cookie T

O desenvolvimento desta bolacha foi iniciado pela testagem de várias alternativas à gordura de palma: óleo de girassol ATO (A02), óleo de colza (A03) e superoleína (A04). Na prova de análise sensorial conclui-se que não existem diferenças significativas entre as amostras produzidas, sendo que estas se caracterizam por serem bolachas mais escuras e oleosas. A aplicação de MP já utilizadas em fábrica

facilita a logística durante a produção, evitando possíveis entropias em fábrica. Posto isto, a gordura escolhida para continuar o desenvolvimento laboratorial foi o óleo de girassol ATO. Os protótipos apresentam uma superfície mais lisa e uma textura ligeiramente mais dura, quando comparadas com a bolacha STD (**Figura 29**). Por conseguinte, procedeu-se a um incremento de bicarbonato de amónio (A05) para conferir uma textura mais areada. Constatam-se melhorias em termos de textura face à bolacha anterior, dissolvendo-se melhor na boca. A maior quantidade de bicarbonato também favoreceu a formação de mais fissuras à superfície.



Figura 29. Alterações dos atributos sensoriais após substituição da gordura utilizada.

À *posteriori* foi efetuada uma redução do teor de açúcar, inicialmente de 10% (A06) e, em seguida de 30% (A07) da quantidade adicionada nas formulações anteriores. Durante a prova sensorial depreende-se que uma redução de 10% não afeta as características organoléticas da bolacha final. Pelo contrário, o protótipo com uma redução superior apresenta uma textura bastante dura e densa, com uma menor intensidade de sabor e um leve toque a gordura. Por conseguinte e, de forma a melhorar os atributos sensoriais, foi efetuada uma pesquisa dos aromas naturais disponíveis na empresa, tendo sido estruturada a formulação A08. Contudo, o aroma incorporado distancia-se do perfil sensorial da bolacha STD. Em paralelo, foi produzida uma bolacha com uma redução de 10% da quantidade de óleo de girassol ATO utilizado (A09). A massa obtida evidencia uma consistência mais mole e menos oleosa. Ao contrário do formato redondo da bolacha STD, a bolacha resultante apresenta um formato ligeiramente mais alongado, demonstrando alguma dificuldade no corte. Em termos de textura, assemelha-se bastante à bolacha padrão, classificada como uma bolacha agradável, apesar do grau de doçura inferior. De forma a explorar os limites e perceber o impacto que uma redução maior de gordura pudesse ter na reologia da massa, foi executado o protótipo A10, com uma redução de 20% da gordura utilizada nas formulações A06 e A07. Contudo, no intuito de evitar alterações

consideráveis em termos de textura do produto final, a quantidade de bicarbonato de amónio foi aumentada. A bolacha obtida proporciona uma experiência sensorial apazível, mantendo o registo em termos de sabor, menos doce do que a bolacha STD. A textura da bolacha foi categorizada como agradável ao paladar, apesar do formato se diferenciar ainda mais do padrão. A **Figura 30** comprova as alterações de formato consoante a redução de gordura efetuada. Em laboratório verifica-se que, com estas alterações, a massa resultante é bastante mais elástica, indesejável para a produção de cookies, acabando por deformar mais quando cortadas com a faca no tubo formador [152, 153]. Confirmado pelas dificuldades apontadas durante o procedimento laboratorial, uma redução tão acentuada da quantidade de gordura utilizada poderia inviabilizar o processo em grande escala. No que toca aos valores nutricionais verifica-se uma diminuição de cerca de 58% de gordura saturada em ambos os protótipos (A09 e A10).

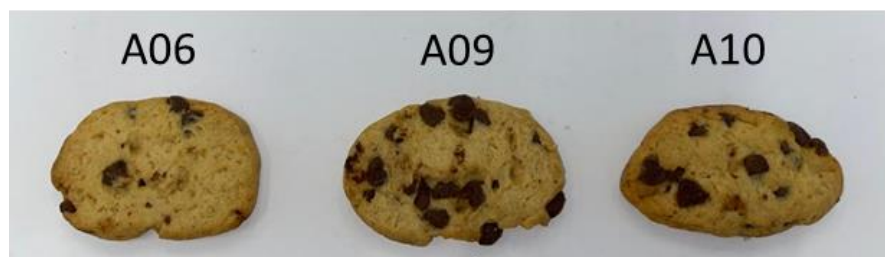


Figura 30. Diferenças de formato conforme as reduções de gordura testadas.

A respeito da melhor avaliação da amostra A10, foi adicionada uma pequena quantidade de sêmea de trigo fina à formulação A09, de forma a testar o efeito visual que esta alteração poderia implicar no aspeto da bolacha. A adição de sêmea na formulação altera visualmente o aspeto do protótipo alcançado, como se pode observar na **Figura 31**. A bolacha oferece um sabor menos intenso, ao morder desfaz-se na boca apesar de se sentir uma aspereza no final.



Figura 31. Alterações verificadas em relação à adição de sêmea.

Em suma, a formulação considerada mais interessante pela empresa e, consequentemente, aprovada para a realização de um teste em linha, foi a amostra A02, correspondente à formulação na qual se substituiu a gordura de palma por óleo

de girassol ATO. Em termos das gorduras testadas durante o desenvolvimento (A02, A03 e A04) os cálculos nutricionais demonstram uma redução mais acentuada de lípidos saturados no primeiro protótipo, com menos 59,6%, enquanto a utilização de óleo de colza permite uma diminuição de 34,1% face à bolacha STD. Ambas possibilitam a alegação “teor/valor reduzido em gordura saturada”. A superoleína não é tão interessante do ponto de vista nutricional, uma vez que apenas possibilita uma redução de cerca de 15% de gordura saturada, o que impossibilita a pontuação D no Nutri-Score (**Anexo III a**).

3.1.1.6 Cookie C

Inicialmente foi testada uma redução de 10% de açúcar, seguida de uma substituição da gordura utilizada por óleo de girassol ATO, dando origem à amostra A02 e A03, respetivamente. Verifica-se que a substituição da gordura leva a que seja necessário aumentar o tempo de amassagem devido à maior dificuldade em dissolver o açúcar presente. A análise sensorial conclui que ambas as amostras não apresentam diferenças significativas face à bolacha STD. No entanto repara-se que, enquanto na amostra A02 percebe-se uma ligeira perda de crocância, a utilização de óleo de girassol ATO leva a um aumento da dureza da bolacha obtida. Visando perceber o impacto que uma diminuição de açúcar representa nas características organoléticas, foi reduzido, na formulação base, 30% de açúcar (A04). A bolacha resultante apresenta uma textura relativamente menos dura e com menor intensidade de sabor. De modo a deduzir a influência que a substituição de gordura tem juntamente com a redução de açúcar, foi produzida, a partir da formulação A04, a amostra A05 com alteração da gordura de palma por óleo de girassol ATO. Em termos de processamento verifica-se que a utilização de uma gordura líquida em detrimento da gordura sólida não leva à formação de espuma, após adição dos agentes levedantes, sendo a massa ligeiramente mais difícil de trabalhar. As maiores diferenças observadas a nível sensorial resumem-se à aparência e textura, dado o protótipo produzido apresentar uma coloração mais intensa e possuir uma textura mais dura, quando comparado com a bolacha padrão. A nível de sabor percebe-se um ligeiro toque a gordura. Posteriormente foram produzidas as amostras A06 e A07, no qual foi efetuada uma redução de 10 e 20% da gordura utilizada na formulação A05, com aumento de bicarbonato de amónio. Com intenção de inferir a necessidade de aumentar a quantidade de bicarbonato de amónio adicionada conforme as alterações efetuadas, o protótipo A07 possui a mesma quantidade de agentes levedantes que a amostra A06. As bolachas resultantes apresentam uma tonalidade mais suave face à

anterior e um sabor menos doce, no entanto agradável. No que concerne à textura, apesar de consideradas mais duras do que o padrão definido, as amostras apresentam diferenças entre si. A amostra A07 foi considerada como mais dura, seguida da amostra A05 e A06. Posto isto, foi produzida a bolacha A08, com aumento de bicarbonato de amónio face à última formulação testada. Durante o processamento, na terceira etapa de amassagem, obteve-se uma massa bastante menos maleável, pelo que foi necessário adicionar mais 5 g de água. Na prova de análise sensorial não foram identificadas diferenças significativas entre a bolacha obtida e a bolacha STD em termos de aspeto, odor e sabor. A nível de textura, apesar de se verificarem melhorias, em relação à amostra A07, a bolacha evidencia uma textura ligeiramente mais granulosa do que a bolacha STD. As **Figuras 32 e 33** demonstram as diferenças realçadas durante a prova de análise sensorial. Destaca-se que, apesar de ter ocorrido um maior crescimento da massa da amostra A06, a amostra A08 possui mais bolhas de ar na massa, o que confere uma textura menos dura à bolacha final.



Figura 32. Evolução dos protótipos desenvolvidos em laboratório.



Figura 33. Alterações na textura de acordo com as diferentes porções de agentes levedantes e gordura.

As bolachas A03, A06 e A08 foram classificadas com os melhores atributos sensoriais, apresentando menos discrepâncias dos atributos sensoriais em relação à bolacha padrão. A alteração da gordura de palma por óleo de girassol ATO permite adquirir um Nutri-Score D. Relativamente aos valores nutricionais, constados no **Anexo III a**, as bolachas apresentam uma redução de lípidos saturados de, aproximadamente, 58%, enquanto a redução de açúcar não ultrapassou os 10%. Contudo, à semelhança do caso anterior, uma redução drástica da quantidade de gordura adicionada poderá impossibilitar a produção em fábrica. Pelo que, o passo seguinte deveria passar pela aprovação da amostra A03 para teste industrial. De acordo com os cálculos teóricos, apenas as amostras A06, A07 e A08 podem ser

consideradas como “fonte de fibra”, com valores superiores a 3 g/100 g. Posto isto, os próximos passos a nível laboratorial podem englobar a testagem de MP que possibilitem o aumento do teor de fibra, como por exemplo, substitutos de açúcar, incorporação de fibras de cacau, entre outros.

3.1.1.7 Cookie A

O desenvolvimento laboratorial da Cookie A consistiu na substituição da gordura de palma utilizada na formulação STD por uma gordura com um menor teor em ácidos gordos saturados. Durante o processamento evidencia-se uma maior dificuldade no manuseamento da massa, dada a consistência pegajosa da mesma. Na prova de análise sensorial apenas se identificaram diferenças nos atributos aparência e textura, atendendo à superfície mais lisa e vívida e à textura mais dura da bolacha obtida, comparativamente com a bolacha STD (**Figura 34**). Porém, as distinções apontadas são consideradas como pouco significantes. O protótipo desenvolvido apresenta uma redução de 10,9% de matéria gorda e 59,3% de lípidos saturados. Tal significa que, apesar da bolacha final não apresentar “baixo teor/valor de gordura saturada”, possibilita a declaração de um teor reduzido da mesma. De acordo com os cálculos nutricionais, uma redução maior de gordura não poderia viabilizar um valor de lípidos saturados inferior a 1,5 g/100 g, não sendo vantajoso continuar este desenvolvimento.

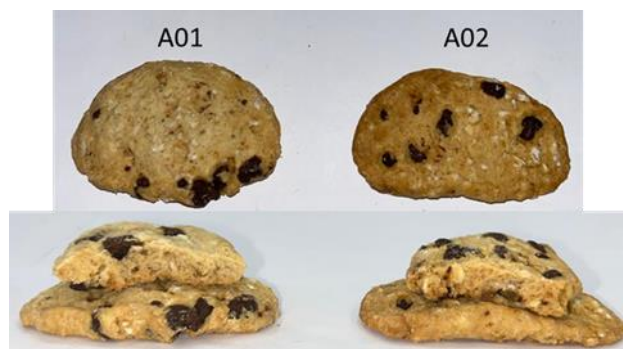


Figura 34. Diferenças dos atributos sensoriais após substituição da gordura utilizada.

No futuro seria interessante testar uma redução gradual do teor de açúcar, seguindo duas abordagens. Numa primeira abordagem, efetuar reduções diretas, sem incorporação de nenhum substituinte e, em paralelo, seguir o raciocínio utilizado no desenvolvimento laboratorial das bolachas MB AC e MB AV, substituição de uma percentagem de açúcar por inulina. A incorporação de inulina poderá permitir reduzir consideravelmente o teor de açúcar, e até de gordura, caso sejam realizados esforços nesse sentido. Por outro lado, possibilita aumentar o teor de fibra e talvez atingir o valor necessário para declarar “rico em fibra”.

3.1.1.8 Bolacha M

Tendo em consideração o estudo de mercado efetuado referente à bolacha M, grande parte das bolachas existentes no mercado apresentam como constituinte o óleo de girassol ATO (**Anexo I**). Posto isto, e visando reduzir o teor de lípidos saturados foi efetuada uma substituição da gordura utilizada (A02). Sensorialmente, a bolacha obtida apresenta as mesmas modificações destacadas neste tipo de alteração, uma coloração levemente mais escura e consistência mais firme do que o padrão (**Figura 35**).



Figura 35. Comparação das amostras cuja diferença reside na gordura utilizada.

Adicionalmente e, tendo em conta os valores nutricionais presentes na **Tabela 8** (presente na secção 2.2.1) foi testada uma redução gradual do teor de açúcar. As amostras A03 e A04 correspondem a uma redução de 10 e 20% da quantidade de açúcar utilizada na receita. A redução de açúcar, tal como ocorreu em situações prévias, levou a uma redução do grau de doçura e a uma textura mais areada. A seguinte formulação passou pela junção das receitas A02 e A04, com aumento de bicarbonato de amónio (A05). As alterações efetuadas resultam numa melhoria da textura, contudo a bolacha sabe mais a farinha. Uma vez devidamente equilibradas as quantidades de agentes levedantes, os próximos passos cingem-se ao aprimoramento do sabor. Nesse sentido, foram produzidas diversas receitas com combinações de diferentes aromas e proporções. O primeiro aroma adicionado caracteriza-se por notas cremosas, de leite cozido e baunilha. Embora marcante, a bolacha obtida (A06) apresenta um sabor que se aproxima do objetivo, devendo a quantidade de aroma ser reduzida. Adicionalmente, por forma a intensificar o sabor a baunilha, foi incorporado o composto etilvanilina na formulação A06. O sabor da bolacha A07 distancia-se do perfil sensorial que caracteriza a bolacha M. O aroma Y, conhecido por fomentar a doçura, foi adicionado na mistura (A08). Na análise sensorial constata-se que o aroma mascara o aroma de leite condensado presente, conferindo à bolacha um sabor menos pronunciado. Tendo em conta este fator foi produzida, com base na formulação A06, a bolacha A09 com adição do aroma Y. O painel reconhece melhorias de sabor face à formulação de partida, apesar do excessivo grau de doçura denotado. No seguimento destes desenvolvimentos, a receita A10 representa a diminuição do último aroma incorporado. A receita A11, por sua vez, representa a redução da quantidade

de etilvanilina adicionada na formulação A08. A **Figura 36** permite constatar as diferenças pouco significativas entre os protótipos produzidos com óleo de girassol ATO (A02 e A11) e gordura de palma (A01). As amostras possuem propriedades sensoriais muito semelhantes entre si e à bolacha escolhida para contratipar. As bolachas caracterizam-se por um sabor a leite adocicado com nuances de baunilha, que conferem uma sensação agradável e reconfortante.



Figura 36. Evolução dos protótipos elaborados em laboratório.

A amostra aprovada para teste industrial corresponde ao último protótipo produzido, A11. A bolacha demonstra uma redução de 16,6% de açúcar e 84,3% de gordura saturada. Desta forma, é possível incluir no rótulo da embalagem a alegação “teor/valor reduzido em gordura saturada”. Para além do protótipo final e A02, todos os desenvolvimentos realizados a partir da formulação A05 permitem declarar “baixo teor/valor em gordura saturada”, como se pode comprovar no **Anexo III a**.

Em suma, conforme as reformulações efetuadas foram identificadas, para além das diferenças em termos sensoriais do produto final, alterações a nível de processamento. A utilização de uma gordura no estado líquido conduziu a uma maior dificuldade na dissolução do açúcar presente, tendo sido necessário aumentar o tempo de amassagem na fase do creme. A substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO levou à formação de uma massa mais macia, elástica e colante, resultando numa bolacha com uma textura mais dura e com uma coloração mais escura. Esta alteração de consistência pode ser explicada devido ao facto de a gordura de palma apresentar um valor SFI (do inglês, *solid fat index*) maior e cristais de menor dimensão que, ao longo da etapa de amassagem, permitem reter e incorporar bolhas de ar na massa. Na cozedura ocorre expansão e libertação do gás formado, concebendo uma textura mais macia ao produto final. Este efeito é menos pronunciado em bolachas produzidas com óleo de girassol ATO, constituído por cristais maiores (com um valor SFI menor). Quanto maior for o valor SFI, mais rígida é a massa da bolacha, maior a incorporação de ar e mais pronunciada é a expansão das bolhas de gás. Ademais, o óleo de girassol ATO dispersa mais facilmente por toda a

massa, em pequenos glóbulos, perdendo eficácia na inibição do desenvolvimento de glúten e areação da massa, resultando numa bolacha com uma textura mais dura. Seguindo o mesmo raciocínio e, de acordo com a literatura existente, a redução da quantidade de gordura adicionada causa as mesmas alterações de textura, como observado ao longo do desenvolvimento experimental. De acordo com Baltsavias *et al.* (1999) [152], a gordura pode formar, quando em excesso, uma fase mais contínua ou, em níveis mais baixos, mais dispersa. A gordura apresenta uma função lubrificante, capaz de envolver as partículas de farinha, dificultando o desenvolvimento de glúten, o que resulta numa massa com menos propriedades elásticas. A redução da quantidade adicionada leva ao maior desenvolvimento de glúten, conferindo uma textura mais dura ao produto final [153-162].

Após a substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO e, tendo em consideração reduzir as diferenças denotadas a nível de textura, foi efetuado um reajuste dos agentes levedantes adicionados. O aumento da quantidade destes ingredientes permite uma melhor areação da massa, concebendo uma textura mais macia à bolacha, como foi possível observar ao longo da fase experimental.

A redução de açúcar, por sua vez, levou a um aumento da rigidez, viscosidade e elasticidade da massa, resultando numa bolacha com uma textura mais mole, dissolvendo-se melhor na boca. A função do açúcar não consiste apenas em conferir doçura ao produto, sendo também importante em termos de aspeto e textura [135, 163]. O incremento do teor de açúcar promove a formação de uma massa mais macia, menos elástica e consistente [153, 164]. O açúcar diminui o desenvolvimento de glúten dado o mesmo, durante a amassagem dos ingredientes, competir com a farinha pela água disponível afetando a consistência da massa [152, 163, 165, 166]. Este fator pode explicar as alterações observadas, nomeadamente o aumento da elasticidade em massas com teores de açúcar reduzidos, como constatado por Pareyt, Brijs & Delcour (2009) [167], efeito indesejado, principalmente em bolachas de massa mole [153, 157, 164, 168]. A textura do produto final em bolachas com menos açúcar adicionado na formulação é menos dura uma vez que, durante o arrefecimento da bolacha, o açúcar, ao recrystalizar, é responsável por conferir a crocância desejada ao produto final [14, 153]. Em termos de sabor, a redução do açúcar promoveu uma diminuição da doçura do produto final, sendo a incorporação de aromas uma abordagem eficaz para evitar a deteção de modificações neste atributo. O açúcar também desempenha um papel na coloração da bolacha, através das reações de *Maillard*, sendo o desenvolvimento de cor progressivamente maior conforme o

aumento do açúcar presente na formulação [18]. Contudo, as reduções de açúcar efetuadas ao longo do desenvolvimento laboratorial não demonstraram impacto na pigmentação da bolacha final.

Em alguns desenvolvimentos o açúcar foi parcialmente substituído por inulina. A incorporação de inulina em bolachas poderá beneficiar do *marketing*, com adição de alegações nutricionais, atraentes para os consumidores, como fora discutido durante a sessão de *Brainstorming*. A inulina permite aumentar o teor de fibra, possibilita aumentar a absorção de nutrientes e, devido à sua natureza prebiótica, tem efeitos promissores na saúde intestinal [169-173]. A adição deste tipo de ingrediente encontra-se associado ao aumento da viscosidade da massa, dada a maior capacidade de retenção de água, reduzindo a água disponível para os restantes ingredientes [40, 144, 174-176]. As diferenças observadas entre os protótipos desenvolvidos com inulina e a bolacha STD foram mínimas, apenas tendo sido identificadas alterações subtis em termos de coloração e textura do produto final. É de ressaltar que, dado os desenvolvimentos englobarem a substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO, gorduras que conferem texturas distintas, a identificação das diferenças sensoriais, nomeadamente a perda de crocância, pode não ter sido tão perceptível aquando da redução da quantidade de açúcar.

As modificações observadas, em termos de reologia da massa e atributos sensoriais das bolachas obtidas, corroboram a importância e o papel que tanto o açúcar como a gordura desempenham. A redução do teor destes tem influência direta nas características organoléticas das bolachas podendo impactar o processamento das mesmas. Contudo, é de ressaltar que as diferenças identificadas podem não ser replicáveis em contexto industrial.

3.1.2 Desenvolvimento industrial

O passo seguinte ao desenvolvimento laboratorial passou pela produção, em grande escala, dos protótipos aprovados. O teste em linha proporciona o processamento da bolacha em condições reais de produção e utilização, o que permite aprimorar a compreensão do comportamento dos ingredientes e possibilita a identificação de problemas e respetiva resolução, através de ajustes no processo produtivo. As bolachas selecionadas para desenvolvimento industrial foram a Bolacha S, Cookie T e Bolacha M. A **Tabela 11** reúne informação referente às reformulações efetuadas, respetivo objetivo, análise sensorial pelo painel interno e ações a desenvolver. Nas **Figuras 37, 38 e 39** é possível observar as diferenças entre as amostras produzidas em laboratório e as amostras produzidas em linha.

Tabela 11. Desenvolvimentos efetuados a nível industrial e respetivas informações.

Produto	Amostra	Objetivo	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Bolacha S	T.I. 1	↓ açúcar (receita A03*)	Espessura mais fina do que T.I. 2. Textura mais suave ao morder. Não existem diferenças em termos de sabor.	Colocar em estudo de validade.
	T.I. 2	↓ açúcar e substituição de gordura de palma por óleo de girassol ATO (receita A07*)	Textura mais dura e crocante. Não se identificam diferenças em termos de sabor.	Colocar em estudo de validade. Estudo ao consumidor.
Cookie T	T.I. 1	Substituição de gordura de palma por óleo de girassol ATO (receita A02*)	Textura mais dura (mais fechada). Bolacha bastante oleosa comparativamente com as restantes.	Descartar amostras.
	T.I. 2	T.I. 1 com ↑ bicarbonato de amónio	Aspeto mais "caseiro". Textura mais aberta, com uma espessura maior face às restantes. Ligeiramente oleosa na boca.	Colocar em estudo de validade. Estudo ao consumidor.
Bolacha M	T.I. 1	↓ açúcar e substituição de gordura de palma por óleo de girassol ATO (receita A11*)	Textura mais fechada, muito mais crocante. Sabor mais envolvente, ligeiramente mais intenso a leite condensado	Colocar em estudo de validade. Estudo ao consumidor.
	T.I. 2	T.I. 1 com ↑ bicarbonato de amónio	Sabor mais intenso a leite condensado. Textura mais suave à mastigação, dissolvendo-se melhor na boca.	Descartar amostras.

*quantidade de agentes levedantes adicionada igual à quantidade adicionada na bolacha STD correspondente.

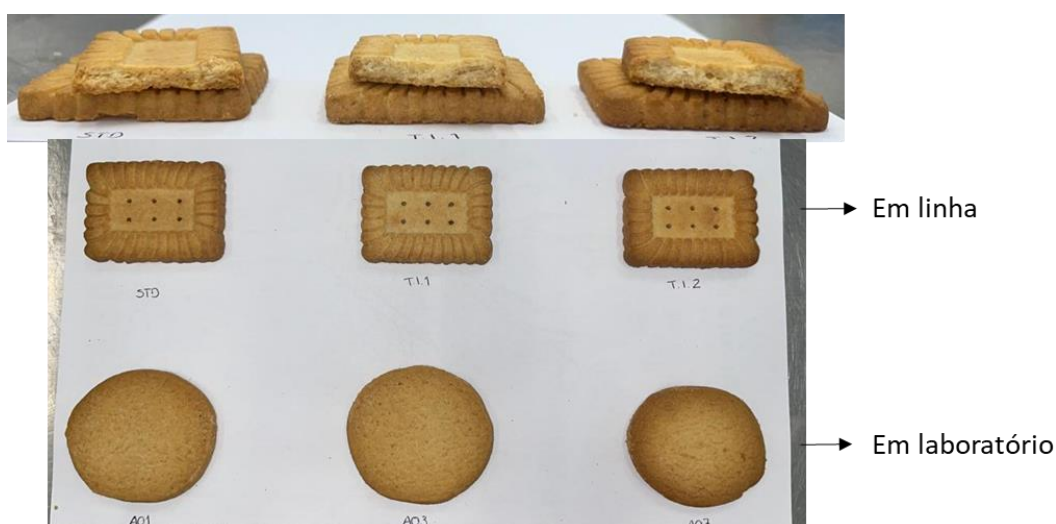


Figura 37. Comparação das amostras da Bolacha S, produzidas em laboratório e em linha.

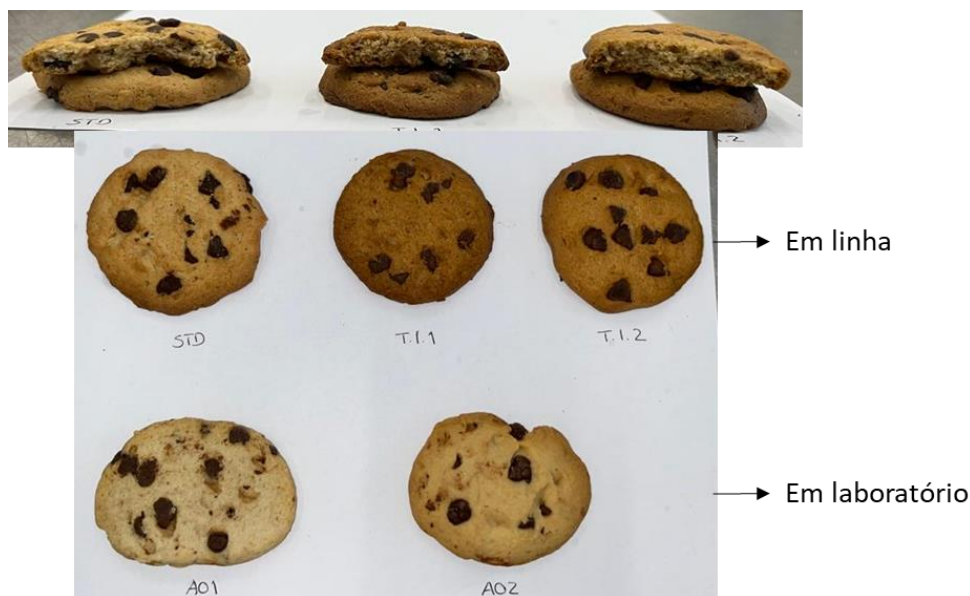


Figura 38. Comparação das amostras da Cookie T, produzidas em laboratório e em linha.

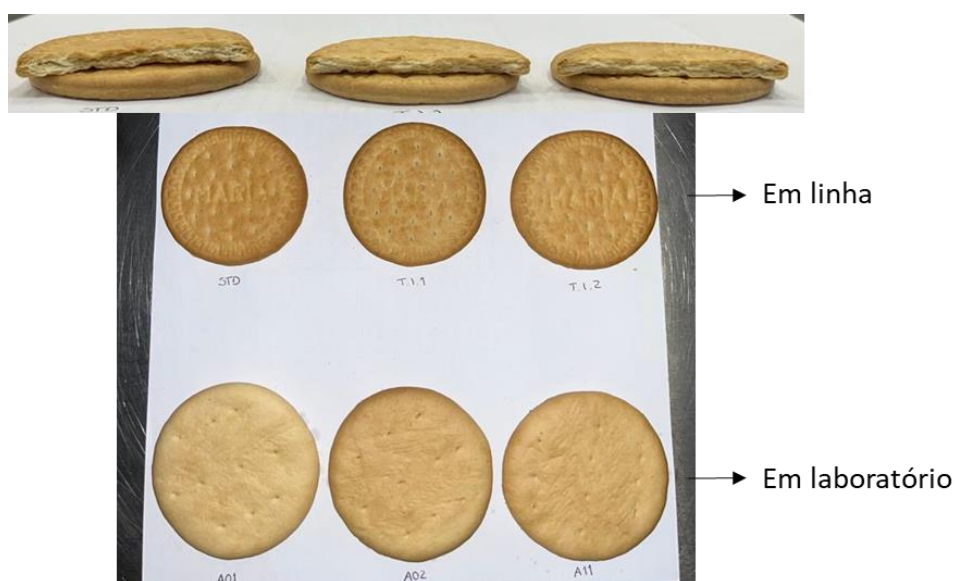


Figura 39. Comparação das amostras da Bolacha M, produzidas em laboratório e em linha.

Os resultados obtidos em condições reais de produção encontram-se em concordância com os obtidos em contexto laboratorial, não tendo sido identificadas diferenças sensoriais significativas entre as bolachas reformuladas e o respetivo controlo (bolacha STD). As **Figuras 37, 38 e 39** demonstram o impacto das reformulações realizadas no produto final, em termos de aspeto e textura. Como fora referido anteriormente, o tipo de gordura utilizada na formulação influencia a textura e, consequentemente, a qualidade da bolacha. A utilização de óleo de girassol ATO na formulação (T.I. 1) oferece uma bolacha com uma textura mais dura e crocante comparativamente com a gordura de palma (STD). A morfologia dos cristais pode

afetar a reologia da massa, cristais de menor dimensão fornecem uma textura mais suave [161, 177]. À semelhança do observado durante o desenvolvimento laboratorial, as bolachas produzidas com óleo de girassol ATO apresentam uma coloração mais escura comparativamente com as bolachas STD. A Cookie T T.I. 1 apresenta uma alteração de coloração mais significativa o que, apesar da aplicação das mesmas condições de processamento, poderá dever-se a um aumento da temperatura no forno, durante a etapa de cozedura, conferindo uma coloração mais queimada.

Uma forma de atenuar as diferenças de textura identificadas, como referido, reside no aumento da quantidade de agentes levedantes. O incremento de bicarbonato de amónio adicionado face ao T.I. 1, na Bolacha M e Cookie T, como expectável, concede uma textura mais aberta e macia ao produto final. É importante destacar que a proporção de agentes levedantes utilizados nos T.I. 1 de todas as bolachas e no T.I. 2 da Bolacha S é igual à utilizada na formulação STD. Contrariamente ao observado no desenvolvimento laboratorial, na produção das bolachas em linha não se verifica necessidade de realizar o ajuste (aumento) destes ingredientes face à substituição da gordura de palma, à exceção da Cookie T. As amostras referentes ao T.I. 2 da Cookie T foram mais apreciadas do que as do T.I. 1 devido ao seu aspeto mais caseiro, enquanto, na Bolacha M foram descartadas dado serem bolachas tipicamente caracterizadas por apresentarem uma textura mais rígida.

Os efeitos que uma redução do teor de açúcar implica podem ser observados pelos resultados obtidos durante o desenvolvimento industrial da Bolacha S, nomeadamente a nível de coloração e textura. A redução de açúcar permite diminuir a dureza do produto final, efeito explicado na secção anterior. Numa formulação, quanto maior for a quantidade de açúcar maior será a extensão das reações de *Maillard*, pelo que, com as alterações efetuadas no T.I. 1 da Bolacha S é de esperar uma bolacha com uma tonalidade mais clara face à bolacha STD, como se pode observar na **Figura 37**. Relativamente ao atributo sabor não foram identificadas diferenças entre o protótipo da Bolacha S e a respetiva bolacha padrão. Contudo, destaca-se que a adição do aroma de leite condensado na formulação da Bolacha M, apesar de alterar ligeiramente o perfil sensorial da bolacha, confere um sabor mais agradável e envolvente.

Em termos de processamento não se observaram as dificuldades identificadas durante a produção em laboratório, com exceção da bolacha M. Ao longo da produção da Bolacha M verificou-se um odor intenso ao aroma adicionado (aroma de leite condensado), intensificando-se na etapa de cozedura, o que pode levar a problemas

de produção. A adição deste aroma, devido à sua elevada volatilidade, poderá alterar o perfil sensorial de outras bolachas em produção ou de bolachas que sejam produzidas posteriormente.

Posto isto, as bolachas seleccionadas para efetuar o estudo de validade e o estudo do consumidor foram as bolachas correspondentes ao T.I. 1 para a Bolacha M, e T.I. 2 para a Cookie T. As amostras da Bolacha S (T.I. 1 e T.I. 2) foram ambas colocadas em estudo de validade, tendo sido apenas a última incluída no estudo ao consumidor.

3.1.3 Determinação do teor de humidade

Posteriormente ao processamento das bolachas em linha foi determinado o seu teor de humidade utilizando uma termobalança. O teor de humidade encontra-se dependente de diversos fatores, incluindo o tipo e quantidades dos ingredientes utilizados na formulação, condições aplicadas na etapa de cozedura, entre outros. A **Tabela 12** fornece informação relativa aos teores de humidade médios obtidos, em percentagem, para cada protótipo produzido, em comparação com os valores da bolacha STD e respetivos limites recomendáveis.

Tabela 12. Teor de humidade das bolachas produzidas em linha.

Produto	Amostra	Teor de humidade (%)	Limites recomendáveis
Bolacha S	STD	1,26	Mínimo - 1,6% Máximo - 2,8%
	T.I. 1	2,03	
	T.I. 2	2,17	
Bolacha M	STD	1,90	Mínimo - 0,5% Máximo - 1,8%
	T.I. 1	1,91	
	T.I. 2	1,93	
Cookie T	STD	1,76	Mínimo - 1,5% Máximo - 3,2%
	T.I. 1	2,27	
	T.I. 2	1,84	

Os valores de humidade obtidos através do método gravimétrico encontram-se em conformidade com os limites recomendáveis determinados pela empresa, à exceção da Bolacha M. Em todas as amostras desta, verifica-se um teor de humidade ligeiramente superior ao limite máximo recomendável, contudo pouco significativo. As diferenças identificadas entre os protótipos produzidos e a bolacha STD foram maiores

no caso da Bolacha S, seguida da Cookie T, e por fim a Bolacha M com valores muito similares. Comparando os diferentes protótipos constata-se que as alterações realizadas promovem o aumento do teor de humidade do produto final, sendo estes resultados transversais a todas as bolachas produzidas.

As bolachas apresentam um teor de humidade reduzido, permitindo um longo prazo de validade. Contudo, durante o armazenamento ocorrem diversos processos decorrentes da água livre presente, nomeadamente alterações físicas, como perda de crocância, dureza, cor e sabor e, alterações químicas, como por exemplo oxidação e reações de escurecimento enzimático. As bolachas apresentam, geralmente, matrizes higroscópicas, capazes de absorver e reter a água do meio circundante [178-182]. Desta forma será importante realizar uma avaliação contínua, ao longo do estudo de validade, do teor de humidade das bolachas desenvolvidas.

3.1.4 Análises Nutricionais

O cálculo nutricional teórico e a utilização da técnica NIR teve como principal objetivo a avaliação da eficácia das reformulações realizadas, permitindo o ajuste das mesmas visando a melhoria nutricional das bolachas desenvolvidas. Os valores referentes às amostras desenvolvidas em laboratório encontram-se no **Anexo III a e b**. A média dos teores de lípidos obtidos pela técnica NIR foi 2% superior aos obtidos teoricamente, enquanto os resultados referentes aos valores de fibra, açúcares, hidratos de carbono e proteínas foram mais discrepantes, 10%, 14%, 25% e 30% maiores, respetivamente. Contudo, o método em termos de sal fornece teores inferiores, cerca de 47%. Uma análise mais minuciosa permite observar algumas variações de valores coerentes com as observadas nos cálculos teóricos, mais perceptíveis relativamente à substituição e redução da gordura. A nível dos valores de fibra obtidos, apenas se observa um aumento aquando da adição de sêmea de trigo na formulação, sendo a incorporação de fibra de aveia e de trigo impercetível. A substituição de açúcar por inulina, realizada no desenvolvimento da Bolacha MB AC e MB AV, não apresenta alterações dos valores nutricionais de fibra e açúcar. A discrepância de resultados obtidos pode ser explicada pela não calibração do equipamento para esta classe de alimentos. Desta forma, os resultados não serão considerados precisos.

Relativamente aos cálculos teóricos e balanços mássicos realizados, as maiores diferenças denotadas a nível nutricional baseiam-se, como esperado, na redução do teor de gordura e açúcar, e em alguns casos, aumento de fibra. As alterações efetuadas nas formulações não apresentam grande impacto no aporte calórico da

bolacha, tendo sido denotado uma maior flutuação dos valores aquando da substituição da gordura utilizada. Como se pode verificar, a substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO, permite reduzir o teor de gordura do produto final, sendo a redução consideravelmente maior em termos de gordura saturada, resultados em conformidade com Onacik-Gür *et al.* (2015) [183], que avaliou os efeitos da incorporação de óleo de girassol ATO neste tipo de alimentos. A simples substituição da gordura utilizada altera significativamente o teor de lípidos saturados e, consequentemente, aumenta a pontuação Nutri-Score. A redução da quantidade de açúcar adicionada face à receita STD não representa tanto impacto nos valores da tabela nutricional, impossibilitando alterações em termos do Nutri-Score. Para que a diferença seja perceptível na tabela nutricional é necessário efetuar reduções significativas, sendo na grande maioria, imprescindível realizar diminuições superiores a 20%. Especificando as bolachas MB AC e MB AV, em que o açúcar foi parcialmente substituído por inulina, verifica-se que, para além da redução do teor de açúcar, existe aumento do aporte de fibra, como esperado. Comparando as duas bolachas, conclui-se que as alterações referidas acima, apresentam um maior impacto nos valores nutricionais na Bolacha MB AV, verificando-se, por um lado, uma maior redução do teor de açúcar e, por outro, um aumento mais acentuado do teor de fibra do produto final. Isto pode ser explicado pela diferença da quantidade de ingredientes incorporados. A Bolacha MB AC apresenta uma listagem mais complexa, com um maior número de MP a fornecer fibra, o que pode levar a uma maior variabilidade dos valores obtidos. Similarmente, no intuito de aumentar o aporte de fibra foi incorporada, em alguns desenvolvimentos, sêmea de trigo, fibra de aveia e fibra de trigo. Contudo, a adição destas MP, para além de piorarem as propriedades sensoriais, não permitem um aumento considerável do teor de fibra das bolachas, como se pode verificar pelos valores nutricionais obtidos.

Através do cálculo teórico e balanços mássicos é possível efetuar, segundo o Regulamento (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho [117], a rotulagem da bolacha obtida, dado fornecerem informação relativamente à percentagem de cada MP no produto acabado. A rotulagem segue algumas regras específicas, nomeadamente a enumeração da listagem dos ingredientes por ordem decrescente de peso no produto final e identificação dos aditivos alimentares e alergénios presentes. Os primeiros devem ser mencionados pela denominação da categoria onde se inserem, seguidos da sua denominação específica ou número E. Os aditivos utilizados ao longo do desenvolvimento correspondem aos emulsionantes, antioxidantes e agentes levedantes. No que diz respeito aos alergénios, estes devem

estar claramente identificados, com letras maiúsculas ou a negrito. Nas formulações desenvolvidas será necessário identificar o glúten, presente nas farinhas, flocos de aveia e extrato de malte de cevada utilizados, lecitina de soja, leite e ovo em pó como substâncias capazes de provocar alergias ou intolerâncias alimentares. As listagens de ingredientes das bolachas STD e dos protótipos finais desenvolvidos em contexto laboratorial de cada bolacha estudada, os últimos escolhidos de acordo com a avaliação sensorial e nutricional, encontram-se disponíveis para consulta no **Anexo III c**. As alterações cingem-se na alteração das MP a incluir na lista de ingredientes, nomeadamente a substituição da gordura utilizada e, na ordem dos mesmos, no qual se verifica que, em alguns casos, o açúcar desceu uma posição. Ademais, constata-se que na Bolacha MB AV a inulina aparece primeiro na listagem, seguida do açúcar.

O cálculo teórico é uma forma eficaz, rápida e económica de obter informação nutricional, útil durante o desenvolvimento de produtos, apesar de se tratar de apenas uma aproximação. Ao longo do desenvolvimento laboratorial, seria fulcral a realização de análises nutricionais por métodos acreditados, no entanto estas são efetuadas por uma empresa externa. As análises realizadas correspondem apenas às bolachas produzidas durante o desenvolvimento industrial e aprovadas pelo painel interno, dado o carácter oneroso das mesmas. No desenvolvimento industrial os valores nutricionais foram obtidos por cálculo teórico e por métodos acreditados (**Tabela 13**).

Tabela 13. Declaração nutricional das bolachas produzidas no desenvolvimento industrial.

Método	Informação Nutricional	Bolacha S			Cookie T			Bolacha M		
		STD	T.I.1	T.I.2	STD	T.I.1	T.I.2	STD	T.I.1	T.I.2
Cálculo teórico	Valor energético/ Energia (kJ / kcal)	1983 / 464	1986 / 464	1815 / 427	1993 / 475	1908 / 455	1907 / 455	1710 / 404	1641 / 390	1639 / 389
	Lípidos (g)	21,82	22,48	16,75	23,16	20,46	20,45	11,41	10,04	10,03
	Dos quais saturados (g)	10,11	10,41	1,85	11,64	4,65	4,75	4,97	0,79	0,79
	Hidratos de carbono (g)	62,92	61,26	64,53	61,42	62,37	62,34	69,95	69,17	69,05
	Dos quais açúcares (g)	24,37	20,18	20,29	28,39	28,42	28,41	21,89	17,81	17,78
	Fibra (g)	1,35	1,44	1,55	2,41	2,48	2,48	1,70	1,82	1,82
	Proteína (g)	5,83	6,21	6,64	5,43	5,58	5,58	6,23	6,67	6,66
	Sal (g)	0,76	0,81	0,83	0,60	0,62	0,62	0,79	0,84	0,84
Métodos Acreditados	Valor energético/ Energia (kJ / kcal)	2024 / 482	2030 / 484	1998 / 476	2011 / 480	-	2006 / 478	1819 / 431	1820 / 432	-
	Lípidos (g)	20,00	20,70	18,70	22,00	-	20,10	10,00	10,00	-
	dos quais saturados (g)	9,40	9,29	2,23	11,00	-	5,02	4,40	1,06	-
	Hidratos de carbono (g)	68,00	65,10	67,10	64,00	-	66,20	77,00	75,30	-
	Dos quais açúcares (g)	22,00	19,40	19,40	26,00	-	25,20	22,00	17,40	-
	Fibra (g)	2,00	2,60	2,40	3,40	-	2,80	2,80	3,40	-
	Proteína (g)	7,10	8,00	8,50	6,40	-	6,75	8,00	8,32	-
	Sal (g)	0,74	0,80	0,78	0,80	-	0,66	0,75	0,92	-

Comparando os valores nutricionais obtidos por cálculo teórico e métodos acreditados é possível observar uma correlação bastante forte entre os diversos valores nutricionais, com coeficientes próximos de 1, com a exceção dos valores de sal e fibra, com coeficientes entre 0,5 e 0,7. Os valores de energia, hidratos de carbono, fibra e proteína teóricos são relativamente mais baixos do que os obtidos pelos métodos acreditados, enquanto os valores de lípidos e açúcar são mais elevados, excetuando o teor de lípidos da Bolacha S T.I. 2 e o teor de açúcar da Bolacha M STD. O teor de lípidos saturados obtido por cálculo é superior nas bolachas produzidas com gordura de palma, mas inferior quando utilizado o óleo de girassol ATO. Por sua vez, o teor de sal apresenta uma maior variabilidade de resultados entre os métodos.

A listagem dos ingredientes foi efetuada de acordo com os cálculos teóricos e balanços mássicos efetuados, atendendo ao Regulamento (UE) nº 1169/2011 [117]. Os ingredientes necessários identificar como alergénios nas amostras produzidas em linha cingem-se à farinha de trigo (glúten), lecitina de soja, leite e ovo em pó. As listagens de ingredientes das amostras desenvolvidas em escala industrial encontram-se presentes no **Anexo III d**. As diferenças apontadas entre as bolachas STD e reformuladas residem na substituição da gordura utilizada. Em termos de sequência de MP na lista de ingredientes, a única diferença verificada foi na Bolacha S T.I. 1, no qual o açúcar passou da segunda para a terceira posição.

De forma a facilitar a compreensão e visualização dos resultados foram elaborados os seguintes gráficos (**Gráfico 1, 2 e 3**) que comparam a contribuição percentual dos valores nutricionais da bolacha STD e da bolacha reformulada. Os dados utilizados foram os obtidos através de métodos acreditados.

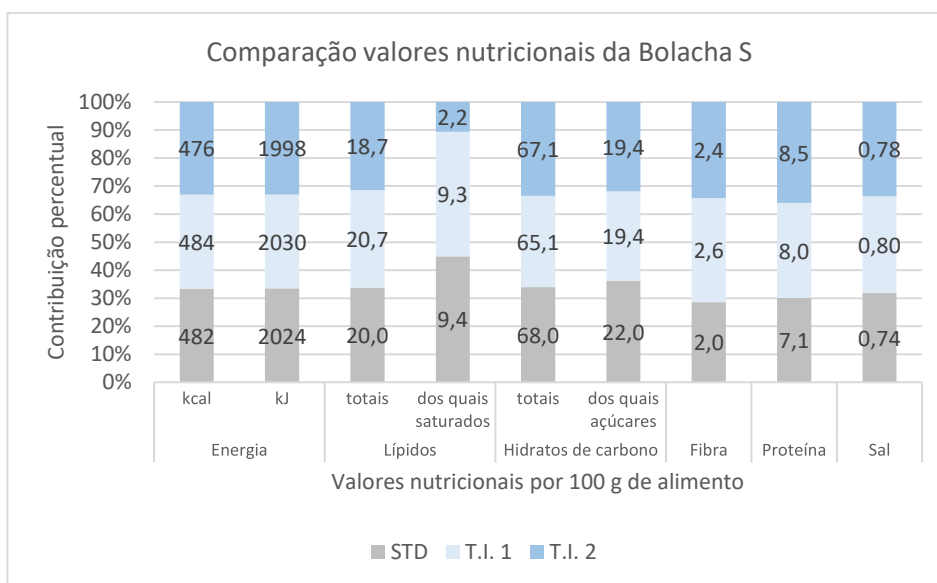


Gráfico 1. Valores nutricionais da Bolacha S (STD e protótipos industriais).

Na Bolacha S, a redução da quantidade de açúcar adicionado na formulação STD representa uma diminuição de 11,8% no teor do mesmo, não diferindo entre os dois testes realizados. Na elaboração do T.I. 2, suplementarmente à redução do açúcar, foi efetuada a substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO. Esta alteração teve impacto no teor de gordura, sobretudo no teor de lípidos saturados, com uma redução de 76,3% face ao controlo. Em ambos os testes se verifica um aumento dos níveis de fibra, proteína e sal.

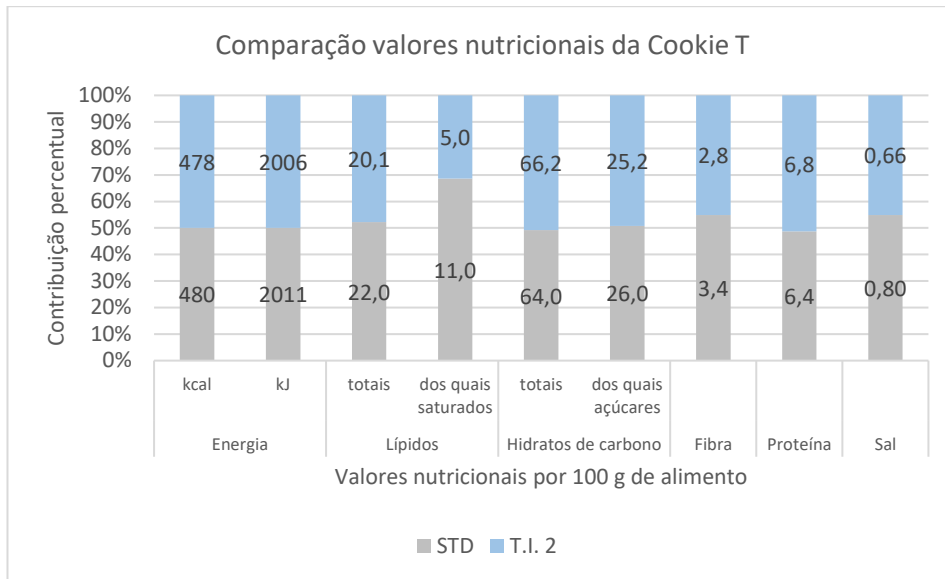


Gráfico 2. Valores nutricionais da Cookie T (STD e protótipos industriais).

A formulação da Cookie T apenas foi alterada em termos da gordura utilizada, tendo sido obtida uma bolacha com menos 54,4% de lípidos saturados comparativamente com a bolacha padrão. Esta substituição leva a uma redução do teor de fibra e de sal e aumento de proteína, a alteração da gordura utilizada leva a alterações da reologia da massa o que, por sua vez, poderá afetar a distribuição, interação e capacidade de adesão dos ingredientes.

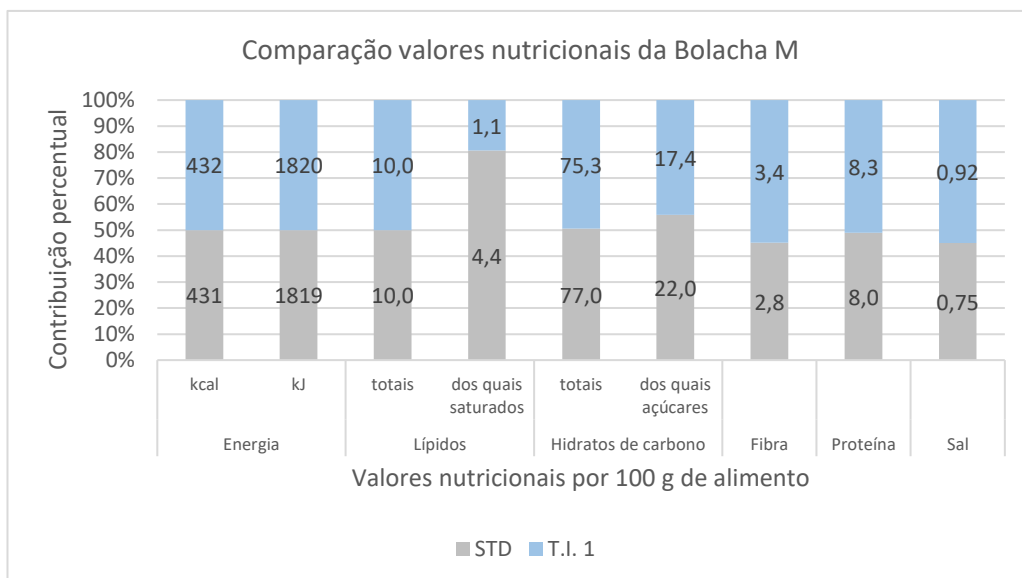


Gráfico 3. Valores nutricionais da Bolacha M (STD e protótipos industriais).

O desenvolvimento industrial da Bolacha M incidiu na redução de açúcar e substituição da gordura de palma, em simultâneo. A utilização de óleo de girassol ATO permitiu uma variação do teor de lípidos saturados semelhante ao à Bolacha S, com

menos 75,9%. Por sua vez, a diminuição do teor de açúcar foi superior (com menos 20,9% de açúcar relativamente ao padrão). Os valores nutricionais referentes aos teores de proteína, fibra e sal sofreram um aumento face à bolacha STD, sendo este mais significativo nos dois últimos casos.

As alterações cingem-se na redução da quantidade de açúcar adicionada na formulação e na substituição da gordura de palma por óleo de girassol ATO, o que apresenta um impacto direto nos valores nutricionais, especialmente no teor de gordura saturada e açúcar no produto final. Os gráficos permitem concluir que as modificações realizadas levam a oscilações dos restantes valores nutricionais, verificando-se, no geral, um aumento do teor de fibra e proteína, apesar de se aferir uma redução do aporte de fibra com a substituição da gordura. Em termos de sal observa-se um aumento nos desenvolvimentos da Bolacha S e M e uma redução na Cookie T. Apesar de insignificante, à semelhança do verificado no cálculo teórico efetuado durante o desenvolvimento laboratorial, verifica-se que a substituição da gordura promove uma maior diferença no valor calórico do produto final comparativamente com a redução do teor de açúcar.

Os valores nutricionais resultantes das reformulações realizadas demonstram uma melhoria nutricional face às respetivas bolachas controlo, refletida no aumento da pontuação atribuída pelo Nutri-Score, com a exceção da redução de açúcar efetuada na Bolacha S (T.I. 1) que mantém a pontuação. As bolachas correspondentes aos T.I. 2 da Bolacha S e Cookie T apresentam um aumento do Nutri-Score E para D e as alterações na formulação da Bolacha M promoveram a alteração do Nutri-Score D para C. O algoritmo do Nutri-Score envolve vários aspetos, sendo o aporte calórico, lípidos saturados, açúcar e sal considerados como fatores negativos e as proteínas, fibras e a utilização de frutas, vegetais, azeite, entre outros considerados como fatores positivos [184]. Apesar das pequenas discrepâncias de valores, a utilização dos resultados nutricionais alcançados por cálculo teórico ou por métodos acreditados não difere a pontuação Nutri-Score das amostras produzidas. O coeficiente de correlação entre os dois métodos (0,999) fundamenta esta informação, demonstrando uma correlação positiva forte.

A nível de alegações nutricionais existem algumas diferenças entre as bolachas STD e reformuladas, potenciadas pelas alterações realizadas nas formulações. Para as alegações nutricionais foram apenas considerados os valores obtidos através dos métodos acreditados, para as bolachas aprovadas pelo painel interno. A utilização do óleo de girassol ATO permite, em todas os produtos reformulados, incorporar a

alegação “teor/valor reduzido em gordura saturada” na embalagem, dado apresentarem uma redução superior a 30%. Aliás, com as alterações efetuadas, a embalagem da Bolacha M T.I. 1 pode conter a alegação nutricional “baixo teor/valor de gordura saturada”, dado a soma dos ácidos gordos saturados e *trans* ($< 0,10$ g/100 g) ser inferior a 1,5 g/100 g, e “fonte de fibra”, com um valor superior ao requerido (3,4 g/100 g). A reformulação da Cookie T, apesar de permitir alegar o valor reduzido em gordura, impossibilita a manutenção da alegação “fonte de fibra”, com uma redução de 3,4 g de fibra para 2,8 g/100 g. De forma a contornar este problema, poderá ser incorporada uma percentagem de sêmea de trigo, dado permitir aumentar o teor de fibra e o custo reduzido associado. Contudo e, tendo em consideração as alterações de aparência verificadas no desenvolvimento laboratorial (A11), a quantidade de sêmea adicionada deverá ser inferior à utilizada. Como concluído previamente, seria necessário efetuar reduções de açúcar em maiores proporções para que fossem perceptíveis na informação nutricional e, conseqüentemente, fosse possível alegar algo relativamente ao teor de açúcar. As alegações nutricionais referentes ao teor de gordura e gordura saturada devem-se à substituição da gordura de palma por uma gordura com um teor de lípidos saturados inferior e insaturados superior.

3.1.5 Análise Sensorial (Estudo ao consumidor)

A análise sensorial do presente trabalho encontra-se dividida em duas partes. A primeira envolveu a avaliação dos atributos aparência, textura, odor e sabor dos diversos protótipos desenvolvidos, a nível laboratorial e industrial, por um painel de provadores interno, que se encontra descrita nas secções antecedentes. A informação recolhida teve como finalidade delinear e perceber quais os aspetos a melhorar, assumindo apenas um cariz preliminar. A segunda parte consistiu num estudo ao consumidor, no qual um painel de provadores não treinado avaliou as características organoléticas das bolachas produzidas industrialmente, previamente aprovadas pelo painel interno. Uma vez que a informação correspondente à primeira parte já fora discutida nas secções antecedentes, esta apenas irá abordar e discutir os resultados referentes ao estudo ao consumidor.

O estudo realizado envolveu a recolha e análise da informação recolhida de 180 provadores não treinados. A seleção do painel não teve qualquer critério, sendo este bastante heterogéneo, constituído por 105 pessoas do sexo feminino (58,3%), 74 do masculino (41,1%) e 1 outro (0,6%) (**Gráfico 4**), de diversas faixas etárias, sendo 6 delas com menos de 18 anos (3,3%) e 1 pessoa com idade superior a 65 anos (0,6%). A generalidade do painel encontra-se na faixa etária dos 18-25 anos (71 pessoas

(39,4%)), seguida de 43 pessoas com idades entre os 36 e 50 anos (23,9%), 30 entre os 51 e os 65 anos (16,7%) e 29 participantes entre os 26 e 35 anos (16,1%) (**Gráfico 5**). Pode-se aferir que quase 80% do painel consome bolachas (140 pessoas, 77,7%) pelo menos 1 a 3 vezes por semana, dos quais 71 consomem diariamente (29 pessoas, 16,1%) ou quase todos os dias (42 pessoas, 23,3%). O restante painel divide-se entre aqueles que raramente comem (13 pessoas, 7,2%) e 27 participantes que consomem bolachas 1 a 3 vezes por mês (15%) (**Gráfico 6**).

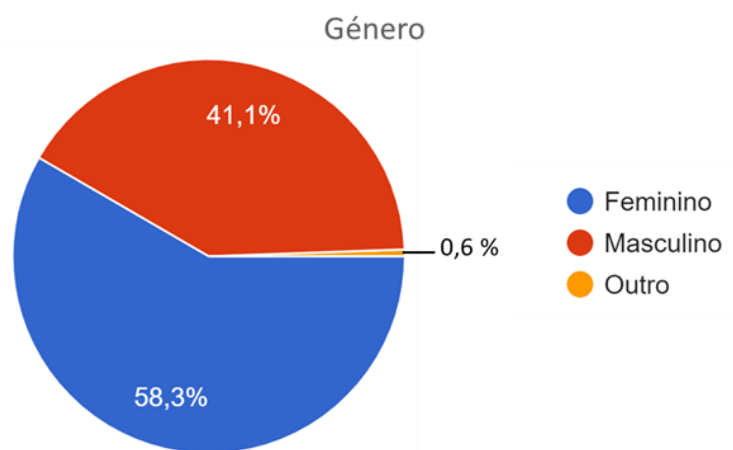


Gráfico 4. Representação do género dos provadores.

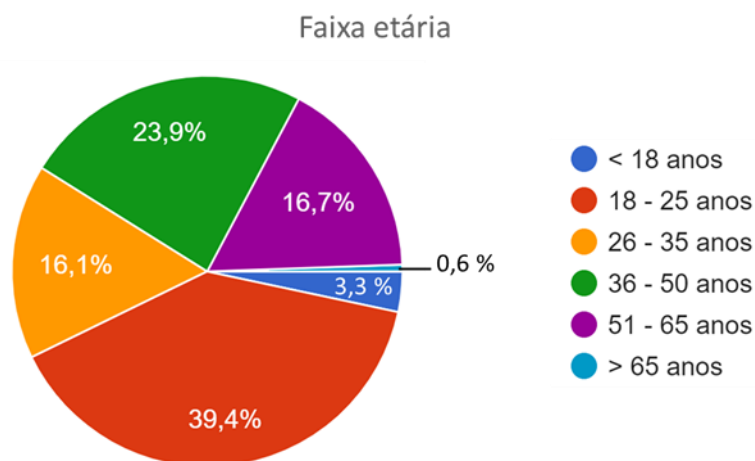


Gráfico 5. Representação da faixa etária dos provadores.

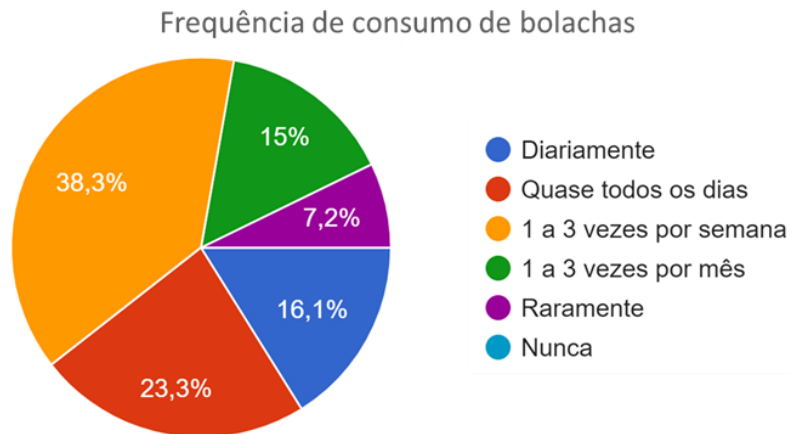


Gráfico 6. Representação da frequência de consumo de bolachas dos provadores.

O nível de importância atribuído pelo painel aos diversos aspetos no momento de compra encontra-se esquematizado no **Gráfico 7**. Conclui-se que o sabor é o fator mais decisivo na aquisição, destacando-se pela maior pontuação atribuída, com 127 respostas, seguido do preço, em que a maioria do painel (73,3%) o identificou como um aspeto a ter em conta, com 75 participantes a escolher a pontuação máxima e 57 a classificar como "algo importante". A informação nutricional, alegações nutricionais e restrições alimentares possuem menor peso na decisão de compra, enquanto as questões de sustentabilidade aparentam ser indiferentes, com cerca de 69,4% dos inquiridos a escolher as pontuações intermédias, entre 2 a 4 pontos. A marca é o fator menos relevante, com apenas 42 pessoas a classificar com os dois últimos pontos da escala (4 e 5 pontos).

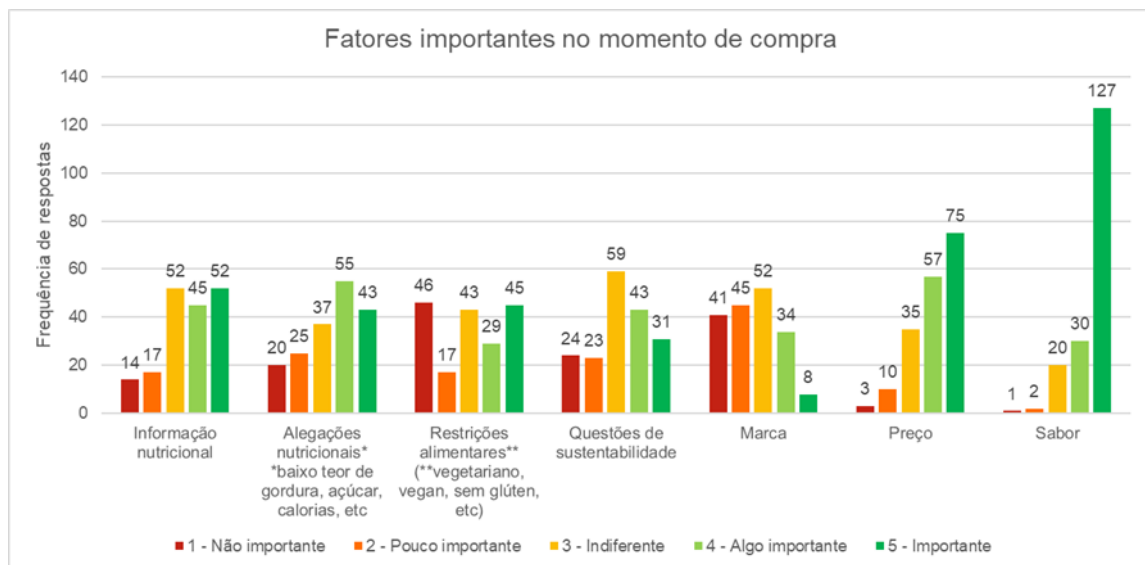


Gráfico 7. Nível de importância de diversos fatores no momento de compra.

Como referido, a prova de análise sensorial encontra-se dividida em 3 momentos, de acordo com a tipologia da bolacha. Os resultados obtidos a partir da avaliação hedónica das bolachas encontram-se presentes no **Anexo IV c**. De forma a comparar as amostras foi calculada a média das pontuações atribuídas a cada um dos parâmetros analisados, aparência, textura e sabor (**Gráfico 8**).

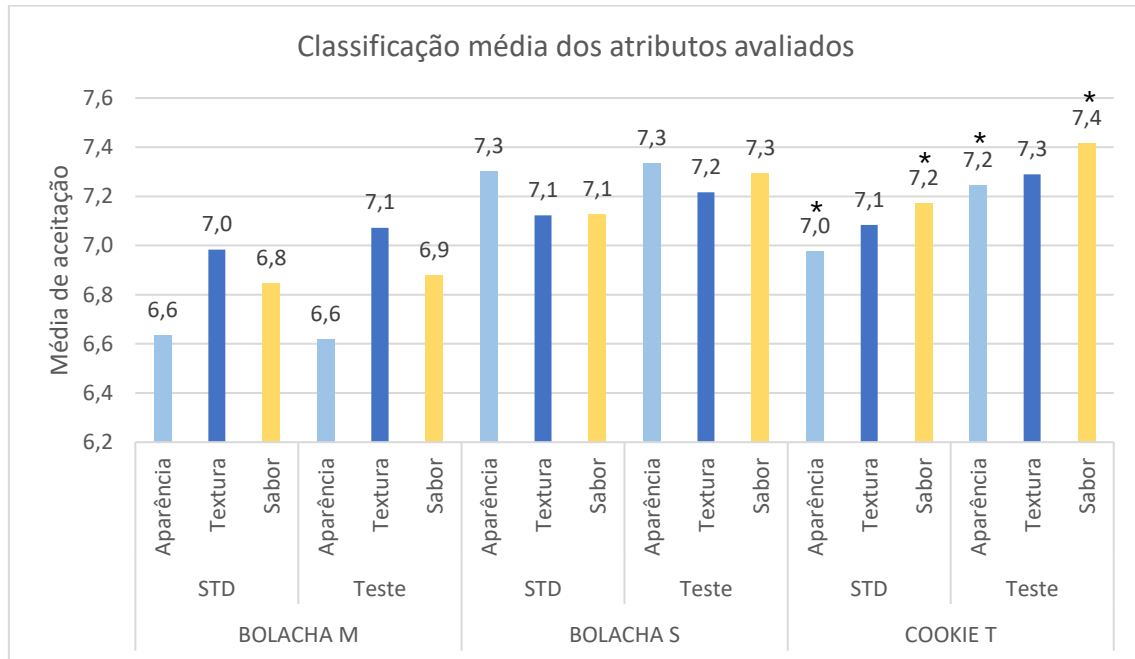


Gráfico 8. Médias de aceitação dos atributos sensoriais avaliados, aparência, textura e sabor, no estudo ao consumidor (* teste t indica diferenças significativas entre as amostras, para um intervalo de confiança de 95%).

Numa primeira análise e, comparando as diversas tipologias, é visível que a Bolacha M é a bolacha menos preferida pelo painel, apresentando médias de aceitação inferiores às restantes em todos os atributos avaliados, sendo a aparência o menos classificado. No geral, as Bolachas S e Cookie T apresentam a mesma avaliação, com uma classificação de, aproximadamente, 7 pontos nos diversos atributos classificados (**Gráfico 8**). Para todas as amostras avaliadas verifica-se que o valor médio se encontra entre 6,6 e 7,4, sendo possível visualizar uma preferência pelas bolachas correspondentes às reformulações o que corrobora o observado nas respostas à escolha da amostra preferida (**Gráfico 9**, **Gráfico 10** e **Gráfico 11**).

Visando uma avaliação mais precisa e conclusiva foi efetuada uma análise estatística paramétrica – teste t de *student*, dado tratar-se de um teste de aceitabilidade, no qual os participantes classificam grupos de duas amostras, utilizando uma escala hedónica. Os resultados obtidos encontram-se disponíveis no **Anexo IV d**. As médias de classificação resultantes encontram-se dentro do mesmo intervalo referido em cima (entre 6,6 e 7,4) e apresentam a mesma tendência

observada, com exceção do atributo aparência da Bolacha M, em que a preferida foi a bolacha STD. O tratamento estatístico indica que, para a Bolacha M e S, não existem diferenças significativas em termos de aparência, textura e sabor entre as amostras STD e a respetiva reformulação, para um intervalo de confiança de 95% ($\alpha=0,05$) (valores p destacados a vermelho no **Anexo IV d**). A análise estatística sugere que as reformulações efetuadas, redução de açúcar e substituição de gordura de palma, não alteram significativamente a perceção das características organoléticas, por parte dos consumidores. Os resultados vão de encontro ao constatado pelo painel interno que, apesar da identificação de diferenças nas propriedades sensoriais, não as consideram significativas. Na Cookie T, os resultados demonstram uma diferença significativa entre as amostras, a nível de aparência e sabor, evidenciado pelo valor p inferior a 0,05 (destacado a verde no **Anexo IV d**). Contudo, o painel não identifica diferenças significantes em termos de textura. As divergências identificadas pelos inquiridos, em termos de aparência, vão de encontro ao constatado pelo painel interno, que afirmam que a Cookie T.I. 2 apresenta um “aspeto mais caseiro” e uma coloração ligeiramente mais escura do que a bolacha STD. As discrepâncias identificadas a nível de sabor podem dever-se a uma incorreta homogeneização dos ingredientes, levando a que bolachas apresentem um maior número de pepitas de chocolate em relação a outras.

Em cada uma das tipologias de bolachas foi realizado um teste de preferência, no qual foi pedido ao provador para selecionar qual a amostra preferida. Os resultados obtidos, representados nos **Gráficos 9, 10 e 11**, demonstram uma preferência pelas bolachas reformuladas comparativamente com o padrão, tendo sido obtido uma maior diferenciação relativamente à Cookie T, com 65,6% do painel a selecionar a amostra correspondente ao T.I. e apenas 34,4% (62 participantes) a bolacha STD. No que toca à Bolacha M e S não se verifica uma grande discrepância de preferências, com percentagens entre os 44% e 56%.

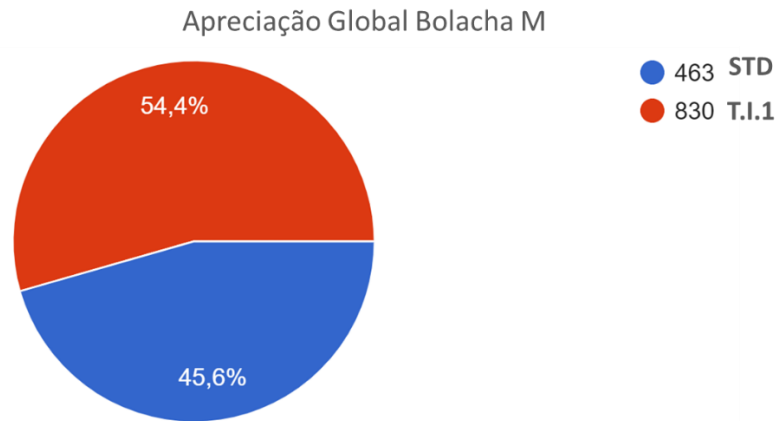


Gráfico 9. Representação gráfica da preferência dos provadores relativamente à Bolacha M.

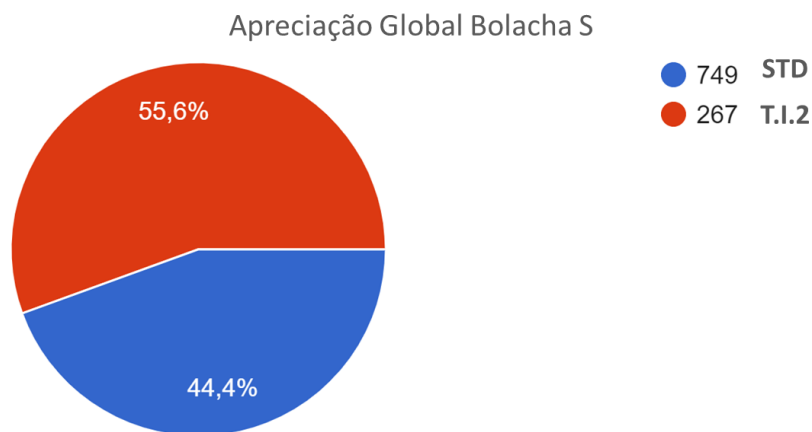


Gráfico 10. Representação gráfica da preferência dos provadores relativamente à Bolacha S.

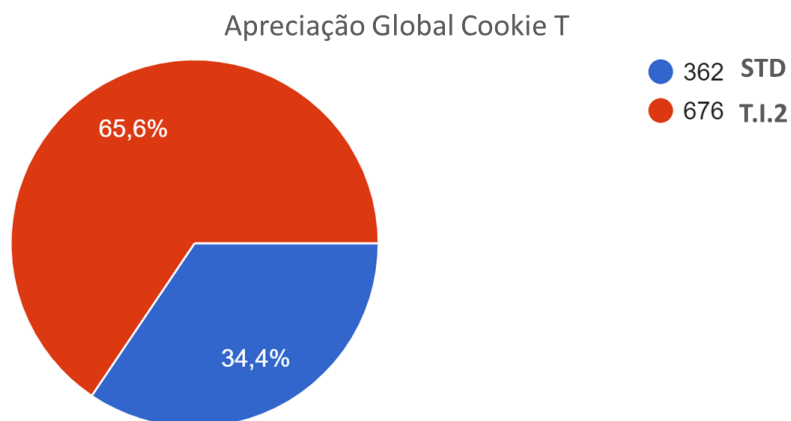


Gráfico 11. Representação gráfica da preferência dos provadores relativamente à Cookie T.

Visando uma análise mais minuciosa foi elaborado um teste de comparação emparelhado (os dados utilizados encontram-se no **Anexo IV e**). Analisando os resultados obtidos pode-se concluir que, para um nível de significância de 5% apenas há evidências significativas para afirmar que a amostra STD da Cookie T é

estatisticamente diferente da respetiva bolacha reformulada, existindo uma preferência do painel pela última. Isto porque, para o número de provadores testado (180), a contagem de respostas esperadas (118) é superior ao valor (104) da Tabela T12 Meilgaard *et al.* (1991) [86, 128]. No caso da Bolacha M e S a contagem de respostas esperadas, 98 e 100 respetivamente, foi inferior ao resultado esperado. Estes resultados corroboram o observado através do teste t de *student*, as Bolachas M e S não apresentam diferenças significativas entre elas enquanto a substituição de gordura e o aumento de agentes levedantes na Cookie T tem um impacto significativo (positivo) nas propriedades sensoriais.

Suplementarmente, de forma a fundamentar e perceber melhor os resultados da análise, foi pedido aos participantes que enunciassem aspetos positivos e negativos em relação a cada amostra analisada. A análise dos comentários permite efetuar uma avaliação sensorial mais completa, sendo possível identificar os aspetos que ditaram a preferência dos consumidores. Uma avaliação detalhada dos mesmos permite identificar uma divergência de opiniões em termos de intensidade de sabor, doçura e textura. Comparando os aspetos enunciados entre as bolachas, verifica-se que, no geral, os provadores conseguiram identificar, na Bolacha S, a amostra com menor teor de açúcar adicionado, categorizando-a como menos doce, contrariamente ao verificado no caso da Bolacha M. Estes resultados permitem concluir que a incorporação e conjugação de aromas pode ter, de certa forma, atenuado a perceção de redução de açúcar efetuada no último caso. Por outro lado, enquanto os provadores identificam uma textura mais dura na Bolacha M reformulada, conferida pela substituição da gordura, o mesmo não acontece para a Bolacha S, existindo uma maior divergência. A preferência pela Bolacha M reformulada deve-se sobretudo ao sabor mais intenso, apesar de considerado enjoativo por alguns, e à textura mais crocante comparativamente com a amostra STD. A Bolacha S reformulada apresenta um maior equilíbrio de atributos sensoriais, ao passo que a Bolacha S STD foi menos apreciada, sobretudo, devido ao excessivo grau de doçura. Relativamente à Cookie T, para além da dualidade de resultados obtidos em termos de textura, apesar de não existir alteração da quantidade de açúcar adicionado, observa-se o mesmo a nível da doçura percecionada. Alguns participantes classificam a amostra STD como mais doce e mais dura, enquanto outros utilizaram esses adjetivos para a amostra correspondente ao T.I. 2. As diferenças percecionadas em termos de doçura poderá ser explicado pela influência das experiências anteriores, as bolachas degustadas previamente podem ter criado uma tendência nas perceções. Contudo, à semelhança do painel interno, determinados provadores constataam diferenças na coloração das

bolachas, identificando a amostra reformulada como mais “queimada” e “torrada”. A Cookie T com óleo de girassol ATO, apesar do referido, foi escolhida como preferida dada a sua aparência mais apelativa e “natural” e sabor proeminente. É de notar que, um dos aspetos referidos recaiu nas pepitas de chocolate utilizadas, tendo alguns dos provadores apontado diferenças em termos do tipo e quantidade de chocolate presente na amostra. Estas diferenças devem-se à dificuldade de homogeneização da massa, impossibilitando a presença do mesmo número de pepitas em cada bolacha o que, por sua vez, poderá ter impacto na perceção do sabor a chocolate.

A variabilidade de resultados confirma, de certo modo, que as reformulações efetuadas não afetam significativamente as características organoléticas das bolachas, sendo a preferência dos provadores ditada por fatores intrínsecos, como experiências pessoais. A análise efetuada constata a importância de considerar múltiplos fatores na reformulação de produtos alimentares. Os aspetos identificados pelos provadores destacam o papel crucial que a preferência individual desempenhou na avaliação das bolachas. Os atributos sensoriais sabor, doçura e textura foram fatores determinantes na escolha entre as duas bolachas, existindo uma diversificação de resultados decorrente da complexidade das perceções sensoriais e a sua influência nas escolhas alimentares. Numa visão geral, é possível concluir que as alterações elaboradas, nomeadamente a redução de açúcar e substituição da gordura de palma, fornecem, para além do aprimoramento dos valores nutricionais, apesar de pouco significantes, características organoléticas mais apreciadas pelos provadores.

Conclusão

Atualmente, apesar do consumo excessivo de alimentos ricos em energia, açúcar, gordura e sal, existe uma maior consciencialização dos consumidores sobre alimentação saudável. No âmbito de promover uma escolha mais adequada, as entidades reguladoras exercem pressão e fornecem incentivos para diminuir a produção deste tipo de alimentos. A indústria alimentar, por sua vez, tende a desenvolver produtos que atendam às diretrizes, tendências de mercado e exigências dos consumidores, existindo, cada vez mais, uma transição para a produção de produtos nutricionalmente mais equilibrados. As bolachas são alimentos que apresentam elevados teores de açúcar, gordura e aporte calórico, pelo que existe necessidade de reduzir ou substituir determinados ingredientes. Contudo, dada a importância que determinadas MP apresentam nas características organoléticas, torna-se difícil encontrar soluções que permitam responder aos requisitos nutricionais e sensoriais.

Na fase experimental do presente trabalho foi testada, maioritariamente, a redução da quantidade de açúcar e gordura adicionada e aumento do aporte de fibra. Ao longo do desenvolvimento laboratorial foram constatadas algumas dificuldades a nível de processamento, nomeadamente na etapa de amassagem e formação da bolacha, devido a alterações na reologia da massa conferidas pelas reformulações efetuadas. A nível sensorial, os maiores desafios recaíram nos atributos textura e sabor, representativos da importância de determinados ingredientes na formulação de uma bolacha. No desenvolvimento industrial não foram identificadas diferenças de processamento, tendo sido obtidas bolachas com valores nutricionalmente melhorados, com teores de açúcar, gordura e gordura saturada reduzidos. Os resultados da análise sensorial e estudo ao consumidor indicam um bom nível de aceitação, verificando-se uma maior apreciação pelas bolachas reformuladas, comparativamente com as bolachas atualmente existentes em mercado.

Em suma, é possível concluir que o objetivo do trabalho foi cumprido, na medida em que, foi possível obter bolachas com melhores valores nutricionais sem afetar, significativamente e negativamente, os atributos sensoriais do produto final, requisitos essenciais e decisivos na escolha dos alimentos consumidos. Tendo em consideração a constante evolução das tendências e hábitos alimentares, numa perspetiva futura torna-se imperativo a continuação da procura de ingredientes que satisfaçam e

cumpram os requisitos dos consumidores, devendo o foco cingir-se na pesquisa de bens alimentares rápidos, práticos, sustentáveis e mais saudáveis.

Referências Bibliográficas

1. Cerealis. *A nossa história*. n.d. [último acesso a 30 de outubro de 2022]; Available from: <https://www.cerealis.pt/pt/a-nossa-historia/>.
2. Cerealis. *Media*. n.d. [último acesso a 18 de novembro de 2022]; Available from: <https://www.cerealis.pt/pt/media/>.
3. Cerealis. *Sustentabilidade: o que nos desafia*. n.d. [último acesso a 18 de novembro de 2022]; Available from: <https://www.cerealis.pt/pt/sustentabilidade/flipbook-sustentabilidade/>.
4. Cerealis. *As nossas marcas*. n.d. [último acesso a 18 de novembro de 2022]; Available from: <https://www.cerealis.pt/pt/as-nossas-marcas/>.
5. Cerealis. *About us*. n.d. [último acesso a 18 de novembro de 2022]; Available from: <https://www.cerealis.pt/en/about-us/>.
6. Manley, D., *Manley's Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. 2011: Elsevier Science.
7. Manley, D., *Technology of biscuits, crackers and cookies*. 2000: Woodhead Publishing Ltd.
8. Fulcher, R., T. O'brien, and D. Simmonds, *Localization of arginine-rich proteins in mature seeds of some members of the Gramineae*. Australian Journal of Biological Sciences, 1972. **25**(3): p. 487-498.
9. Cornell, H.J., 3 - *The chemistry and biochemistry of wheat*, in *Breadmaking (Second Edition)*, S.P. Cauvain, Editor. 2012, Woodhead Publishing. p. 35-76.
10. Khan, K., *Wheat: chemistry and technology*. 2016: Elsevier.
11. Atwell, W. and S. Finnie, *Wheat flour*. 2016: Elsevier.
12. Cheesman, O.D., *Environmental Impacts of Sugar Production the Cultivation and Processing of Sugarcane and Sugar Beet*. 2004: CABI.
13. Davidson, I., *Biscuit baking technology: processing and engineering manual*. 2nd ed. Elsevier; 2016.
14. Pareyt, B. and J.A. Delcour, *The role of wheat flour constituents, sugar, and fat in low moisture cereal based products: a review on sugar-snap cookies*. Critical reviews in food science and nutrition, 2008. **48**(9): p. 824-839.
15. Mariotti, M. and M. Lucisano, *Sugar and sweeteners*. Bakery products science and technology, 2014: p. 199-221.
16. Ahmetxhekaj, S., et al., *The temperature profile during cookies baking as a function of sugar granulation*. Technologica Acta, 2016.
17. Fennema, O.R., *Fennema's food chemistry*. 2008: CRC press.
18. Davis, E.A., *Functionality of sugars: physicochemical interactions in foods*. The American journal of clinical nutrition, 1995. **62**(1): p. 170S-177S.
19. Arepally, D., et al., *Biscuit baking: A review*. Lwt, 2020. **131**: p. 109726.
20. Patrignani, M., L.L. Battaiotto, and P.A. Conforti, *Development of a good quality honey biscuit filling: Optimization, sensory properties and shelf life analysis*. International Journal of Gastronomy and Food Science, 2022. **28**: p. 100508.
21. Nikhat, S. and M. Fazil, *History, phytochemistry, experimental pharmacology and clinical uses of honey: A comprehensive review with special reference to Unani medicine*. Journal of Ethnopharmacology, 2022. **282**: p. 114614.
22. Ilia, G., et al., *The health benefits of honey as an energy source with antioxidant, antibacterial and antiseptic effects*. Science & Sports, 2021. **36**(4): p. 272. e1-272. e10.
23. Blanc, S., et al., *The role of intrinsic and extrinsic characteristics of honey for Italian millennial consumers*. British Food Journal, 2021.

24. Shankar, P., S. Ahuja, and K. Sriram, *Non-nutritive sweeteners: review and update*. Nutrition, 2013. **29**(11-12): p. 1293-1299.
25. O'Donnell, K. and M. Kearsley, *Sweeteners and sugar alternatives in food technology*. 2012: John Wiley & Sons.
26. Zoulias, E.I., S. Piknis, and V. Oreopoulou, *Effect of sugar replacement by polyols and acesulfame-K on properties of low-fat cookies*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2000. **80**(14): p. 2049-2056.
27. Olinger, P. and V. Velasco, *Opportunities and advantages of sugar replacement*. Cereal Foods World, 1996.
28. Luo, X., et al., *A review of food reformulation of baked products to reduce added sugar intake*. Trends in Food Science & Technology, 2019. **86**: p. 412-425.
29. Bingley, C., *The technological challenges of reformulating with different dietary fibres*. Nutrition Bulletin, 2020. **45**(3): p. 328-331.
30. Tiefenbacher, K.F. and K. Tiefenbacher, *Technology of main ingredients—sweeteners and lipids*. Wafer and Waffle, 2017: p. 123-225.
31. LIM, H., C.S. SETSER, and S.S. KIM, *Sensory studies of high potency multiple sweetener systems for shortbread cookies with and without polydextrose*. Journal of Food Science, 1989. **54**(3): p. 625-628.
32. Zoulias, E., V. Oreopoulou, and C. Tzia, *Effect of fat mimetics on physical, textural and sensory properties of cookies*. International Journal of Food Properties, 2000. **3**(3): p. 385-397.
33. Auerbach, M. and A.k. Dedman, *Bulking Agents—Multi-Functional Ingredients*. Sweeteners and sugar alternatives in food technology, 2012: p. 433-470.
34. Miller, R.A., et al., *Sucrose replacement in high ratio white layer cakes*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2017. **97**(10): p. 3228-3232.
35. Kumar, C.G., S. Sripada, and Y. Poornachandra, *Status and future prospects of fructooligosaccharides as nutraceuticals*. Role of materials science in food bioengineering, 2018: p. 451-503.
36. Laguna, L., et al., *Inulin and erythritol as sucrose replacers in short-dough cookies: sensory, fracture, and acoustic properties*. Journal of food science, 2013. **78**(5): p. S777-S784.
37. Mieszkowska, A. and A. Marzec, *Effect of polydextrose and inulin on texture and consumer preference of short-dough biscuits with chickpea flour*. Lwt, 2016. **73**: p. 60-66.
38. Krystijan, M., et al., *The Effect of Inulin as a Fat Replacement on Dough and Biscuit Properties*. Journal of Food Quality, 2015. **38**(5): p. 305-315.
39. Giarnetti, M., et al., *Fat replacement in shortbread cookies using an emulsion filled gel based on inulin and extra virgin olive oil*. LWT-Food Science and Technology, 2015. **63**(1): p. 339-345.
40. Franck, A., *Technological functionality of inulin and oligofructose*. British journal of Nutrition, 2002. **87**(S2): p. S287-S291.
41. Vega, R. and M. Zuniga-Hansen, *The effect of processing conditions on the stability of fructooligosaccharides in acidic food products*. Food Chemistry, 2015. **173**: p. 784-789.
42. Tiefenbacher, K., *Technology of main ingredients: water and flours*. Wafer and waffle: Processing and manufacturing, 2017: p. 15-121.
43. Whiteley, P.R., *Biscuit Manufacture: Fundamentals of In-Line Production*. 1971: Springer.
44. Wrigley, C., H. Corke, and C.E. Walker, *Encyclopedia of grain science*. 2004.
45. Conforti, F.D., *Cake manufacture*. Bakery products science and technology, 2014: p. 563-584.

46. Hasenhuettl, G.L. and R.W. Hartel, *Food emulsifiers and their applications*. Vol. 19. 2008: Springer.
47. Admassu, S. and M. Kebede, *Application of antioxidants in food processing industry: Options to improve the extraction yields and market value of natural products*. Adv. Food Technol. Nutr. Sci, 2019. **5**: p. 38-49.
48. Pinto, D., et al., *Functional bakery Products: An overview and future perspectives*. Bakery products science and technology, 2014: p. 431-452.
49. *Antioxidants: What are Antioxidants? BAKERpedia*. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://bakerpedia.com/ingredients/antioxidants/>.
50. Kiosseoglou, V. and A. Paraskevopoulou, *Eggs*. Bakery products science and technology, 2014: p. 243-258.
51. Deleu, L.J., et al., *Protein network formation during pound cake making: The role of egg white proteins and wheat flour gliadins*. Food Hydrocolloids, 2016. **61**: p. 409-414.
52. Deleu, L.J., et al., *Protein network formation during pound cake baking: The role of egg yolk and its fractions*. Food Hydrocolloids, 2017. **63**: p. 226-232.
53. Luchian, M. and C. Canja, *Effect of salt on gas production in bread dough*. Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. Series II, 2010. **3**: p. 167.
54. Lynch, E., et al., *Fundamental studies on the reduction of salt on dough and bread characteristics*. Food Research International, 2009. **42**(7): p. 885-891.
55. Ashurst, P.R., *Food flavorings*. 2012: Springer Science & Business Media.
56. Regulamento (CE) nº 1334/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008, relativo aos aromas e a determinados ingredientes alimentares com propriedades aromatizantes utilizados nos e sobre os géneros alimentícios e que altera o Regulamento (CEE) n.º 1601/91 do Conselho, os Regulamentos (CE) n.º 2232/96 e (CE) n.º 110/2008 e a Diretiva 2000/13/CE, OJ L 354, 31.12.2008, p. 34-50.
57. Pimentel, T.C., S. Garcia, and S.H. Prudencio, *Functional, health and technological aspects of inulin-type fructans*. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (Brazil), 2012.
58. Regulamento (CE) nº 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008 relativo aos aditivos alimentares (versão consolidada - 12/08/2018).
59. De Leyn, I., *Other leavening agents*. Bakery products science and Technology, 2014: p. 175-181.
60. Caballero, B., L.C. Trugo, and P.M. Finglas, *Encyclopedia of food sciences and nutrition*. 2003: Academic.
61. *Acids BAKERpedia*. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://bakerpedia.com/ingredients/acids/>.
62. Panghal, A., C. Navnidhi, and B. Khatkar, *Effects of minor ingredients on quality of cookies*. Ann Agri-Bio Res, 2011. **16**(1): p. 79-84.
63. Frazier, A. and R. Hartel, *Bloom on chocolate chips baked in cookies*. Food research international, 2012. **48**(2): p. 380-386.
64. ANDRAE-NIGHTINGALE, L.M., S.Y. LEE, and N.J. Engeseth, *Textural changes in chocolate characterized by instrumental and sensory techniques*. Journal of Texture Studies, 2009. **40**(4): p. 427-444.
65. Walter, P. and P. Cornillon, *Influence of thermal conditions and presence of additives on fat bloom in chocolate*. Journal of the American Oil Chemists' Society, 2001. **78**(9): p. 927-932.
66. Sonwai, S. and D. Rousseau, *Controlling fat bloom formation in chocolate—Impact of milk fat on microstructure and fat phase crystallisation*. Food Chemistry, 2010. **119**(1): p. 286-297.

67. Hosney, R.C., *Principles of cereal science and technology*. 1994: American Association of Cereal Chemists (AACC).
68. Ooms, N. and J.A. Delcour, *How to impact gluten protein network formation during wheat flour dough making*. *Current Opinion in Food Science*, 2019. **25**: p. 88-97.
69. Sykes, G.B. and I. Davidson, *Biscuit, cookie and cracker process and recipes*. 2020: Academic Press.
70. Wade, P., *Biscuits, cookies, and crackers*. 1988: Elsevier applied science.
71. *Chapter 5 - Dough Piece Forming: Biscuit Cutting Machine*, in *Biscuit, Cookie and Cracker Production (Second Edition)*, I. Davidson, Editor. 2019, Academic Press. p. 45-57.
72. *Chapter 7 - Dough Piece Forming: Rotary Moulding*, in *Biscuit, Cookie and Cracker Production (Second Edition)*, I. Davidson, Editor. 2019, Academic Press. p. 63-66.
73. *Depositor and wirecut cookie systems* [último acesso a 5 de janeiro de 2023]; Available from: <https://www.readingbakery.com/depositor-and-wirecut-cookie-systems.html>.
74. Doyle, P. and J. Saunders, *Market segmentation and positioning in specialized industrial markets*. *Journal of marketing*, 1985. **49**(2): p. 24-32.
75. Andaleeb, S.S., *Market Segmentation, Targeting, and Positioning*, in *Strategic Marketing Management in Asia*, S.S. Andaleeb and K. Hasan, Editors. 2016, Emerald Group Publishing Limited. p. 179-207.
76. Hassan, S.S. and S. Craft, *Examining world market segmentation and brand positioning strategies*. *Journal of Consumer Marketing*, 2012. **29**(5): p. 344-356.
77. Chan, S., *Dietetic bakery products*. *Bakery products science and technology*, 2014: p. 639-656.
78. Gravel, K., et al., "Healthy," "diet," or "hedonic". *How nutrition claims affect food-related perceptions and intake?* *Appetite*, 2012. **59**(3): p. 877-884.
79. Sandrou, D. and I. Arvanitoyannis, *Low-fat/calorie foods: current state and perspectives*. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2000. **40**(5): p. 427-447.
80. Continente. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://www.continente.pt>.
81. Auchan. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://www.auchan.pt>.
82. E-Leclerc. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://e-leclerc.pt>.
83. Intermarché. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://www.intermarche.pt>.
84. Mini-Preço. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://www.minipreco.pt>.
85. Pingo Doce. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://www.pingodoce.pt>.
86. Lawless, H.T. and H. Heymann, *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Vol. 2. 2010: Springer.
87. Civille, G.V. and B.T. Carr, *Sensory evaluation techniques*. 2015: CRC Press.
88. Mason, R.L. and S.M. Nottingham, *Sensory evaluation manual*. Brisbane: University of Queensland, 2002.
89. International Organization for Standardization. ISO 8586:2012., "Sensory Analysis — General guidelines for the selection , training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors".
90. DLG Sensory Analysis Committee, *Practice guide for sensory panel training - Part 1: Requirements in accordance with DIN EN ISO 8586:2014-05*.
91. Varela, P. and G. Ares. *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. 2014.

92. Lucak, C. and J. Delwiche, *Efficacy of various palate cleansers with representative foods*. Chemosensory perception, 2009. **2**(1): p. 32-39.
93. Clark, S., et al., *The sensory evaluation of dairy products*. 2009: Springer.
94. International Organization for Standardization. ISO 5492:2008., *Sensory Analysis - Vocabulary*.
95. WHO, *A healthy diet sustainably produced: information sheet*. 2018, World Health Organization.
96. WHO, *Healthy diet*. 2019, World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean.
97. Monteiro, C.A., et al., *Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system*. (1467-789X (Electronic)).
98. Haddad, L., et al., *Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century*. 2016.
99. WHO. *Healthy diet* 29 de abril de 2020 [último acesso a 17 de novembro de 2022]; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet#>.
100. WHO. *Obesity and overweight*. 9 de junho de 2021 [último acesso a 19 de novembro de 2022]; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
101. SNS24. *Obesidade*. 3 de maio de 2019 [último acesso a 19 de novembro de 2022]; Available from: <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-cronicas/obesidade/#o-que-e-a-obesidade>.
102. WHO, *Comprehensive implementation plan on maternal, infant and young child nutrition*. 2014.
103. WHO, *Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020*. 2013.
104. Mozaffarian, D., et al., *Global sodium consumption and death from cardiovascular causes*. New England Journal of Medicine, 2014. **371**(7): p. 624-634.
105. WHO, *Guideline: Sodium intake for adults and children*. 2012: World Health Organization.
106. Blaak, E.E. and W.H.M. Saris, *Health aspects of various digestible carbohydrates*. Nutrition Research, 1995. **15**(10): p. 1547-1573.
107. WHO, *Guideline: sugars intake for adults and children*. 2015.
108. Mann, J., et al., *FAO/WHO scientific update on carbohydrates in human nutrition: conclusions*. (0954-3007 (Print)).
109. WHO, *Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation*. Vol. 916. 2003.
110. Te Morenga, L.A., et al., *Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids*. The American journal of clinical nutrition, 2014. **100**(1): p. 65-79.
111. Hooper, L., et al., *Effects of total fat intake on body weight*. (1469-493X (Electronic)).
112. Joint, F., *Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation, 10-14 November 2008, Geneva*. 2010.
113. Nishida, C. and R. Uauy, *WHO Scientific Update on health consequences of trans fatty acids: introduction*. European journal of clinical nutrition, 2009. **63**(S2): p. S1-S1.
114. WHO, *REPLACE-An action package to eliminate industrially-produced trans-fatty acids*. 2019.
115. WHO, *Guidelines: Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children (Draft issued for public consultation in May 2018)*, ed. WHO. 2018.
116. Associação Portuguesa de Nutrição, *Rotulagem Alimentar*.
117. Regulamento (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, d.d.O.d., relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios,.

118. Regulamento (CE) nº 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Dezembro de 2006 relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos.
119. Willett, W.C., *Diet and health: what should we eat?* (0036-8075 (Print)).
120. Bush, M. and S. Kirkpatrick, *Setting dietary guidance: the Canadian experience*. (0002-8223 (Print)).
121. Bush, M.A., et al., *Eating Well with Canada's Food Guide: "A tool for the times"*. (1486-3847 (Print)).
122. Carels, R.A., K. Harper J Fau - Konrad, and K. Konrad, *Qualitative perceptions and caloric estimations of healthy and unhealthy foods by behavioral weight loss participants*. (0195-6663 (Print)).
123. Carels, R.A., J. Konrad K Fau - Harper, and J. Harper, *Individual differences in food perceptions and calorie estimation: an examination of dieting status, weight, and gender*. (0195-6663 (Print)).
124. Oakes, M.E. and C.S. Slotterback, *Judgements of food healthfulness: food name stereotypes in adults over age 25*. (0195-6663 (Print)).
125. Osborne, B.G., *Near-infrared spectroscopy in food analysis*. Encyclopedia of analytical chemistry: applications, theory and instrumentation, 2006.
126. López, M.G., A.S. García-González, and E. Franco-Robles, *Carbohydrate analysis by NIRS-Chemometrics*. Developments in near-infrared spectroscopy, 2017. **10**: p. 67208.
127. Lawless, H.T., *Quantitative sensory analysis: Psychophysics, models and intelligent design*. 2013: John Wiley & Sons.
128. Meilgaard, M.C., B.T. Carr, and G.V. Civille, *Sensory evaluation techniques*. 1999: CRC press.
129. Warshaw, H.S. and M.A. Powers, *A search for answers about foods with polyols (sugar alcohols)*. The Diabetes Educator, 1999. **25**(3): p. 307-321.
130. Fitch, C. and K.S. Keim, *Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners*. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 2012. **112**(5): p. 739-758.
131. Chevallier, S., et al., *Physicochemical behaviors of sugars, lipids, and gluten in short dough and biscuit*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2000. **48**(4): p. 1322-1326.
132. Tsatsaragkou, K., et al., *The functionality of inulin as a sugar replacer in cakes and biscuits; highlighting the influence of differences in degree of polymerisation on the properties of cake batter and product*. Foods, 2021. **10**(5): p. 951.
133. Struck, S., et al., *Sugar replacement in sweetened bakery goods*. International Journal of Food Science & Technology, 2014. **49**(9): p. 1963-1976.
134. Handa, C., S. Goomer, and A. Siddhu, *Effects of whole-multigrain and fructoligosaccharide incorporation on the quality and sensory attributes of cookies*. Food science and technology research, 2010. **17**(1): p. 45-54.
135. Gallagher, E., et al., *Evaluation of sugar replacers in short dough biscuit production*. Journal of food engineering, 2003. **56**(2-3): p. 261-263.
136. LEENHEER, D., *Progress in the elucidation of the composition of chicory inulin*. Starch, 1994. **46**: p. 193-196.
137. Mancebo, C.M., et al., *Effect of the addition of soluble (nutriose, inulin and polydextrose) and insoluble (bamboo, potato and pea) fibres on the quality of sugar-snap cookies*. International Journal of Food Science & Technology, 2018. **53**(1): p. 129-136.
138. Peressini, D. and A. Sensidoni, *Effect of soluble dietary fibre addition on rheological and breadmaking properties of wheat doughs*. Journal of cereal Science, 2009. **49**(2): p. 190-201.

139. Rodríguez-García, J., et al., *Optimization of a sponge cake formulation with inulin as fat replacer: structure, physicochemical, and sensory properties*. Journal of food science, 2012. **77**(2): p. C189-C197.
140. O'Brien, C., et al., *Evaluation of the effects of fat replacers on the quality of wheat bread*. Journal of Food Engineering, 2003. **56**(2-3): p. 265-267.
141. Zoulias, E.I., V. Oreopoulou, and E. Kounalaki, *Effect of fat and sugar replacement on cookie properties*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2002. **82**(14): p. 1637-1644.
142. Forker, A., S. Zahn, and H. Rohm, *A combination of fat replacers enables the production of fat-reduced shortdough biscuits with high-sensory quality*. Food and bioprocess technology, 2012. **5**: p. 2497-2505.
143. Devereux, H., et al., *Consumer acceptability of low fat foods containing inulin and oligofructose*. Journal of Food Science, 2003. **68**(5): p. 1850-1854.
144. Handa, C., S. Goomer, and A. Siddhu, *Physicochemical properties and sensory evaluation of fructoligosaccharide enriched cookies*. Journal of food science and technology, 2012. **49**: p. 192-199.
145. Sun, L., et al., *Purification, characterization, antioxidant and antitumour activities of polysaccharides from apple peel pomace obtained by pre-pressing separation*. International Journal of Food Engineering, 2017. **13**(3): p. 20160211.
146. Yang, X., et al., *Compositional characterisation of soluble apple polysaccharides, and their antioxidant and hepatoprotective effects on acute CCl4-caused liver damage in mice*. Food Chemistry, 2013. **138**(2-3): p. 1256-1264.
147. Cao, X., et al., *Separation and identification of polyphenols in apple pomace by high-speed counter-current chromatography and high-performance liquid chromatography coupled with mass spectrometry*. Journal of Chromatography A, 2009. **1216**(19): p. 4268-4274.
148. Četković, G., et al., *Assessment of polyphenolic content and in vitro antiradical characteristics of apple pomace*. Food Chemistry, 2008. **109**(2): p. 340-347.
149. Rana, S., et al., *RP-HPLC-DAD determination of phenolics in industrial apple pomace*. Food analytical methods, 2014. **7**: p. 1424-1432.
150. Sánchez-Rabaneda, F., et al., *Qualitative analysis of phenolic compounds in apple pomace using liquid chromatography coupled to mass spectrometry in tandem mode*. Rapid Communications in Mass Spectrometry, 2004. **18**(5): p. 553-563.
151. Reis, S.F., D.K. Rai, and N. Abu-Ghannam, *Apple pomace as a potential ingredient for the development of new functional foods*. International Journal of Food Science & Technology, 2014. **49**(7): p. 1743-1750.
152. Baltsavias, A., A. Jurgens, and T. Van Vliet, *Large deformation properties of short doughs: Effect of sucrose in relation to mixing time*. Journal of cereal science, 1999. **29**(1): p. 43-48.
153. Maache-Rezzoug, Z., et al., *Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality of biscuits*. Journal of Food Engineering, 1998. **35**(1): p. 23-42.
154. Sai Manohar, R. and P. Haridas Rao, *Interrelationship between rheological characteristics of dough and quality of biscuits; use of elastic recovery of dough to predict biscuit quality*. Food Research International, 2002. **35**(9): p. 807-813.
155. Ghotra, B.S., S.D. Dyal, and S.S. Narine, *Lipid shortenings: a review*. Food research international, 2002. **35**(10): p. 1015-1048.
156. Manohar, R.S. and P.H. Rao, *Effect of emulsifiers, fat level and type on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1999. **79**(10): p. 1223-1231.

157. Pareyt, B., et al., *The role of sugar and fat in sugar-snap cookies: Structural and textural properties*. Journal of food engineering, 2009. **90**(3): p. 400-408.
158. Piska, I., et al., *Properties and crystallization of fat blends*. Journal of Food Engineering, 2006. **77**(3): p. 433-438.
159. Rajah, K.K., *Fats in food technology*. Vol. 10. 2002: CRC Press.
160. Devi, A. and B. Khatkar, *Effects of fatty acids composition and microstructure properties of fats and oils on textural properties of dough and cookie quality*. Journal of food science and technology, 2018. **55**: p. 321-330.
161. Rodríguez, A., et al., *Interesterification of tallow and sunflower oil*. Journal of the American Oil Chemists' Society, 2001. **78**(4): p. 431-436.
162. Lai, H. and T. Lin, *Bakery products: science and technology*. Bakery products: Science and technology, 2007: p. 1-65.
163. Laguna, L., et al., *Understanding the effect of sugar and sugar replacement in short dough biscuits*. Food and Bioprocess Technology, 2013. **6**: p. 3143-3154.
164. Olewnik, M. and K. Kulp, *The effect of mixing time and ingredient variation on farinograms of cookie doughs*. Cereal Chemistry, 1984. **61**(6): p. 532-537.
165. Manohar, R.S. and P.H. Rao, *Effect of sugars on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1997. **75**(3): p. 383-390.
166. Perego, P., et al., *Effects of changes in ingredient composition on the rheological properties of a biscuit industry dough*. International journal of food science & technology, 2007. **42**(6): p. 649-657.
167. Pareyt, B., K. Brijs, and J.A. Delcour, *Sugar-snap cookie dough setting: The impact of sucrose on gluten functionality*. Journal of agricultural and food chemistry, 2009. **57**(17): p. 7814-7818.
168. Manohar, R.S. and P.H. Rao, *Effect of mixing period and additives on the rheological characteristics of dough and quality of biscuits*. Journal of Cereal Science, 1997. **25**(2): p. 197-206.
169. De Leenheer, L., *Production and use of inulin: industrial reality with a promising future*. Carbohydrates as organic raw materials III, 1996: p. 67-92.
170. Roberfroid, M., *Inulin-type fructans: functional food ingredients*. 2004: CRC Press.
171. Masoodi, L. and V. Bashir, *Fortification of biscuit with flaxseed: biscuit production and quality evaluation*. IOSR J Environ Sci Toxicol Food Technol, 2012. **1**(2): p. 06-09.
172. Micka, A., et al., *Effect of consumption of chicory inulin on bowel function in healthy subjects with constipation: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial*. International journal of food sciences and nutrition, 2017. **68**(1): p. 82-89.
173. Vogt, L., et al., *Immunological properties of inulin-type fructans*. Critical reviews in food science and nutrition, 2015. **55**(3): p. 414-436.
174. Gularte, M.A., et al., *Effect of different fibers on batter and gluten-free layer cake properties*. LWT-Food science and technology, 2012. **48**(2): p. 209-214.
175. Sudha, M., et al., *Fat replacement in soft dough biscuits: Its implications on dough rheology and biscuit quality*. Journal of food engineering, 2007. **80**(3): p. 922-930.
176. Sudha, M., R. Vetrimani, and K. Leelavathi, *Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality*. Food chemistry, 2007. **100**(4): p. 1365-1370.
177. Marangoni, A.G. and S.S. Narine, *Identifying key structural indicators of mechanical strength in networks of fat crystals*. Food Research International, 2002. **35**(10): p. 957-969.
178. McMinn, W.A.M., D.J. McKee, and T.R.A. Magee, *Moisture adsorption behaviour of oatmeal biscuit and oat flakes*. Journal of Food Engineering, 2007. **79**(2): p. 481-493.

179. Sampaio, R.M., et al., *Moisture adsorption behavior of biscuits formulated using wheat, oatmeal and passion fruit flour*. Journal of Food Processing and Preservation, 2009. **33**(1): p. 105-113.
180. Labuza, T. and C. Hyman, *Moisture migration and control in multi-domain foods*. Trends in Food Science & Technology, 1998. **9**(2): p. 47-55.
181. Ala'a, H., et al., *Moisture adsorption isotherms of microwave-baked Madeira cake*. LWT-Food Science and Technology, 2010. **43**(7): p. 1042-1049.
182. Fontana Jr, A.J., *D: Minimum Water Activity Limits for Growth of Microorganisms*. Water activity in foods, 2020: p. 406.
183. Onacik-Gür, S., A. Żbikowska, and A. Jaroszewska, *Effect of high-oleic sunflower oil and other pro-health ingredients on physical and sensory properties of biscuits*. CyTA-Journal of Food, 2015. **13**(4): p. 621-628.
184. Santé publique France. *Nutri-Score* [último acesso a 24 de junho de 2023]; Available from: <https://www.santepubliquefrance.fr/en/nutri-score>.
185. Prozis. [último acesso a 20 de agosto de 2023]; Available from: <https://www.prozis.com/pt/pt>.
186. Inglés, E.C. [último acesso a 20 de dezembro de 2022]; Available from: <https://www.elcorteingles.pt/>.

Anexos

ANEXO I – Pesquisa de mercado

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/ Alegações
Alfa	Não foram encontrados produtos concorrentes.					
Bolacha S	CONTINENTE	Shortcake	Farinha de TRIGO, açúcar, óleo de girassol , LEITE em pó, OVO em pó*, xarope de glicose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de amônio e hidrogenocarbonato de sódio) e aromas	Energia: 466 kcal (1950 kJ) Lípidos: 17,0 g Dos quais saturados: 1,8 g Hidratos de Carbono: 69,0 g Dos quais açúcares: 24,0 g Fibras: 2,8 g Proteínas: 7,8 g Sal: 0,60 g	*ovos de galinhas criadas no solo	-
	PINGO DOCE	Bolacha de Manteiga Shortcake	Farinha de TRIGO (57%), açúcar, gordura vegetal (palma), LEITE em pó, xarope de glucose, OVO em pó, sal, levedantes químicos (bicarbonato de sódio e bicarbonato de amônio) e aromas	Energia: 471 kcal (1981 kJ) Lípidos: 18,5 g Dos quais saturados: 8,8 g Hidratos de Carbono: 68,2 g Dos quais açúcares: 24,3 g Fibras: 2,5 g Proteínas: 6,9 g Sal: 0,60 g	-	-
	DIA GALLETECA	Bolachas Shortcake	Farinha de TRIGO, açúcar, óleo de girassol , LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, OVO em pó, sal, levedantes (E 500ii e E 503ii) e aromas	Energia: 469 kcal (1968 kJ) Lípidos: 17,0 g Dos quais saturados: 3,4 g Hidratos de Carbono: 69,0 g Dos quais açúcares: 24,0 g Fibras: - g Proteínas: 7,8 g Sal: 0,60 g	-	-
	PORSI	Bolacha de Manteiga	Farinha de TRIGO 64%, açúcar, MANTEIGA concentrada 10,25% (seja 12,5% em MANTEIGA reconstituída), amido de TRIGO, LEITE em pó magro, levedantes: carbonatos de amônio - carbonatos de sódio - difosfatos, extrato de malte de CEVADA, OVOS, xarope de glicose, sal, aroma	Energia: 443 kcal (1868 kJ) Lípidos: 11,0 g Dos quais saturados: 7,6 g Hidratos de Carbono: 77,0 g Dos quais açúcares: 19,0 g Fibras: 1,3 g Proteínas: 8,1 g Sal: 1,16 g	-	-
	AUCHAN	Shortcake	Farinha de TRIGO (GLÚTEN), açúcar, óleo de girassol , LEITE em pó, xarope de glicose-frutose, OVO em pó, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amônio) e aromas	Energia: 466 kcal (1957 kJ) Lípidos: 17,0 g Dos quais saturados: 3,4 g Hidratos de carbono: 69,0 g Dos quais açúcares: 24,0 g Fibra: 2,8 g Proteínas: 7,8 g Sal: 0,60 g	Nutri-Score D	-
	AUCHAN	Bolacha de Manteiga - Galletes Bretonnes	Farinha de TRIGO 50 %, açúcar, MANTEIGA para pastelaria 20 % (LEITE), amido de TRIGO, OVOS 4%, LEITE em pó magro, levedantes: difosfatos, carbonatos de amônio; sal, aroma natural de baunilha	Energia: 499 kcal (2093 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 13,0 g Hidratos de carbono: 72,0 g Dos quais açúcares: 31,0 g Fibra: 1,0 g Proteínas: 6,0 g Sal: 0,75 g	Nutri-Score E	-
	AUCHAN	Bolacha de Manteiga - Palets Bretons	Farinha de TRIGO 50 % (origem França), MANTEIGA para pastelaria 26,5% (LEITE), açúcar, OVOS; levedantes: difosfatos, carbonatos de sódio; sal, emulsionante: lecitinas (girassol)	Energia: 518 kcal (2167 kJ) Lípidos: 27,0 g Dos quais saturados: 18,0 g Hidratos de carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 25,0 g Fibra: 1,5 g Proteínas: 6,0 g Sal: 0,60 g	Nutri-Score E	-
	AUCHAN	Bolacha de Manteiga - Sprits	Farinha de TRIGO, MANTEIGA concentrada 29 % (LEITE) (equivalente a 35 % de MANTEIGA reconstituída), açúcar, amido de TRIGO, LEITELHO em pó (LEITE), sal, OVO inteiro em pó; levedantes: carbonatos de sódio, carbonatos de amônio	Energia: 527 kcal (2202 kJ) Lípidos: 30,0 g Dos quais saturados: 21,0 g Hidratos de carbono: 58,0 g Dos quais açúcares: 19,0 g Fibra: 1,7 g Proteínas: 5,3 g Sal: 0,74 g	Nutri-Score E	-
	AUCHAN	Bolacha Sem Glúten Manteiga	Amido de milho (contém SULFITOS), açúcar, fécula de mandioca (contém SULFITOS), manteiga concentrada 12,7% (LEITE), fécula de batata, farinha de milho, farinha de arroz, LEITE em pó magro, claras de OVOS em pó; levedantes: carbonatos de amônio, carbonatos de sódio, difosfatos; sal, gemas de OVOS em pó, aroma natural	Energia: 455 kcal (1918 kJ) Lípidos: 14,0 g Dos quais saturados: 8,5 g Hidratos de carbono: 79,0 g Dos quais açúcares: 21,0 g Fibra: 0,9 g Proteínas: 3,8 g Sal: 1,20 g.	Elaborado a partir de leite com origem na UE Nutri-Score E	Sem glúten

Anexo I. Lista de produtos concorrentes identificados na pesquisa de mercado e respetivas informações [80, 81, 84, 85, 185, 186] (Gordura saturada: < 2 g – verde; 2 ≤ amarelo ≤ 2,5; > 2,5 – vermelho; Açúcar: < 10 g – verde; 10 ≤ amarelo ≤ 20; > 20 – vermelho; Fibra: ≥ 3 g – verde; 2,5 ≤ amarelo < 3; < 2,5 – vermelho).

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Bolacha S	ST. MICHEL	Bolacha Manteiga	Farinha de TRIGO 66%, açúcar de cana, MANTEIGA 16%, OVOS 2,5%, levedantes: carbonatos de amónio e sódio - ácido cítrico, aroma natural, mar cinzento sal, LEITE desnatado em pó	Energia: 454 kcal (1910 kJ) Lípidos: 14,0 g Dos quais saturados: 9,1 g Hidratos de carbono: 72,0 g Dos quais açúcares: 27,0 g Fibras: 2,9 g Proteínas: 8,5 g Sal: 0,94 g	Nutri-Score D	Bio (utilização de ingredientes orgânicos)
	LEIBNIZ	Bolacha Mini Manteiga	Farinha de TRIGO (71%), açúcar, MANTEIGA (13%), xarope de glicose, produtos de soro de LEITE, sal, levedante: carbonatos de sódio; LEITE em pó magro, aroma	Energia: 449 kcal (1891 kJ) Lípidos: 12,0 g Dos quais saturados: 7,8 g Hidratos de carbono: 76,0 g Dos quais açúcares: 23,0 g Fibras: 2,2 g Proteínas: 8,1 g Sal: 0,56 g	Nutri-Score D	
	AUCHAN	Bolacha Petit Beurre	Farinha de TRIGO (contém GLÚTEN) 70%, açúcar, MANTEIGA de pasteleiro 12,8% (contém LEITE) (da qual 15% de MANTEIGA reconstituída), LEITE parcialmente desnatado, LEITE em pó gordo 2,5%, levedantes: carbonatos de amónio carbonatos de sódio difosfatos, claras e gemas de OVOS em pó, sal, aroma	Energia: 454 kcal (1908 kJ) Lípidos: 14,4 g Dos quais saturados: 8,9 g Hidratos de carbono: 71,4 g Dos quais açúcares: 22,3 g Fibras: - g Proteínas: 8,1 g Sal: 0,81 g	Rica em trigo Nutri-Score D	-
	AUCHAN	Bolacha Petit Pocket	Farinha de TRIGO 70%, açúcar, MANTEIGA concentrada 12,8% (LEITE), LEITE meio gordo, LEITE em pó; levedantes: carbonatos de amónio, carbonatos de sódio, difosfatos; clara de OVO em pó, gema de OVO em pó, sal, aroma	Energia: 460 kcal (1934 kJ) Lípidos: 15,0 g Dos quais saturados: 9,0 g Hidratos de carbono: 73,0 g Dos quais açúcares: 23,0 g Fibra: 2,5 g Proteínas: 8,3 g Sal: 0,85 g	Nutri-Score E	-
	DAN CAKE	Bolacha Shortbread	Farinha de TRIGO, MANTEIGA 30% (LEITE), açúcar, sal	Energia: 516 kcal (2161 kJ) Lípidos: 26,0 g Dos quais saturados: 17,0 g Hidratos de carbono: 63,0 g Dos quais açúcares: < 19,0g Fibras: 2,40 g Proteínas: 6,4 g Sal: 0,46 g	-	-
	TRIUNFO	Bolacha Manteiga	Farinha de TRIGO 67%, açúcar, gordura de palma, MANTEIGA 6,7%, xarope de glucose-frutose, OVOS inteiros em pó 1,0%, LEITE gordo em pó, LEITE magro em pó, levedantes (bicarbonato de amónio, bicarbonato de sódio, difosfato dissódico), mel 0,3%, sal, aroma	Energia: 510 kcal (2135 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 10,5 g Hidratos de carbono: 73,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 2,1 g Proteínas: 7,4 g Sal: 0,57 g	-	67% cereais
Bolacha MB (AC e AV)	CONTINENTE	Bolachas Pequeno Almoço Aveia	Flocos de AVEIA (41%), farinha de TRIGO (27%), açúcar, óleo de girassol alto oleico , xarope de glicose, farelo de TRIGO (3,1%), levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), sal, emulsionante (lecitinas)	Energia: 464 kcal (1941,38 kJ) Lípidos: 18,0 g Dos quais saturados: 1,9 g Hidratos de Carbono: 64 g Dos quais açúcares: 20 g Fibras: 7,3 g Proteínas: 7,9 g Sal: 0,76 g	-	Rico em fibra
	CONTINENTE	Bolachas Pequeno Almoço Cereais Leite	Farinha de TRIGO (51%), açúcar, farinha [TRIGO integral (2,1%)], óleo de girassol alto oleico , flocos de AVEIA (6%), TRIGO sarraceno (4,6%), LEITE em pó (1,7%), farinha de TRIGO (espelta) integral (1,1%), extrato de malte de CEVADA, soro do LEITE em pó (0,6%), sal, LEITE em pó magro (0,3%), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio, difosfato dissódico, hidrogenocarbonato de sódio), aromas, emulsionantes (lecitinas, ésteres mono e diacetiltartáricos de mono e diglicéridos de ácidos gordos)	Energia: 435 kcal (1820 kJ) Lípidos: 12,0 g Dos quais saturados: 1,4 g Hidratos de Carbono: 71,0 g Dos quais açúcares: 17,0 g Fibras: 4,8 g Proteínas: 8,3 g Sal: 0,60 g	-	Fonte de fibra
	CONTINENTE	Bolachas Pequeno Almoço Chocolate	Farinha (43%) (TRIGO integral, CENTEIO integral, CEVADA integral), açúcar, óleo de girassol , pepitas de chocolate (12%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), flocos de AVEIA (8%), cacau magro em pó, levedante (hidrogenocarbonato de amónio), sal, aromas naturais, emulsionante (lecitinas)	Energia: 483 kcal (2021 kJ) Lípidos: 20,6 g Dos quais saturados: 4,0 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 23,5 g Fibras: 7,2 g Proteínas: 8,8 g Sal: 0,43 g	-	Rico em fibra

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Bolacha MB (AC e AV)	BELVITA	Bolachas de Chocolate	Cereais 66,2% [farinha de TRIGO 46,5%, cereais integrais 19,7% (flocos de AVEIA 10,2%, farinha integral de CENTEIO 3,8%, farinha integral de TRIGO 3,7%, farinha integral de CEVADA 1%, farinha integral de espelta (TRIGO) 1%), açúcar, óleo de colza, pepitas de chocolate 5% [açúcar, pasta de cacau, gorduras vegetais (palma, karité em proporções variáveis)], dextrose, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)], agente de volume (polidextrose), cacau magro em pó 3,2%, amido de TRIGO, levedantes (carbonatos de amónio, carbonatos de sódio, difosfatos), minerais (carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, ferro elementar), emulsionantes (lecitinas de SOJA, E472e), LEITE magro em pó, sal, aromas	Energia: 426 kcal (1791 kJ) Lípidos: 14,0 g Dos quais saturados: 2,1g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 17,0 g Fibras: 8,3 g Proteínas: 8,4 g Sal: 0,73 g	Rico em fibra Enriquecida com ferro, cálcio e magnésio.	Menos 30% açúcares 5 cereais integrais
	BELVITA	Bolachas de Cereais com Leite	Cereais 68,9% [farinha de TRIGO 48,9%, cereais integrais 20% (farinha integral de TRIGO 6,4%, grânulos de AVEIA 4,5%, flocos de AVEIA 3,1%, farinha integral de CEVADA 2,9%, farinha integral de CENTEIO 2,1%, farinha integral de espelta (TRIGO) 1%)], açúcar, óleo de colza, agente de volume (polidextrose), hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio, difosfato dissódico), minerais (carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, ferro elementar), LEITE em pó gordo 0,9% (equivalente a 7,3% de LEITE gordo), emulsionantes (lecitina de SOJA, E472e), sal, LEITE em pó magro, aromas	Energia: 435 kcal (1828 kJ) Lípidos: 14,0 g Dos quais saturados: 1,5 g Hidratos de Carbono: 66,0 g Dos quais açúcares: 20,0 g Fibras: 6,8 g Proteínas: 7,8 g Sal: 0,98 g	Rico em fibra Enriquecida com ferro, cálcio e magnésio	5 cereais integrais
	CONTINENTE	Bolachas Pequeno Almoço Multicereais	Farinha de TRIGO (29%), flocos de CENTEIO (19%), flocos de AVEIA (16%), açúcar, óleo de girassol com alto teor oleico , pedaços de AVEIA (7%), farinha integral de TRIGO (espelta) (1%), farinha integral de CEVADA (1%), farinha de trigo de TRIGO (0,9%), extrato de malte de CEVADA, xarope de açúcar invertido, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio), emulsionante (lecitinas).	Energia: 447 kcal (1870 kJ) Lípidos: 13,9 g Dos quais saturados: 1,5 g Hidratos de Carbono: 70,6 g Dos quais açúcares: 20,0 g Fibras: 6,0 g Proteínas: 6,9 g Sal: 1,08 g	-	Fonte de fibra
	CONTINENTE	Bolachas Pequeno Almoço Cereais	Farinha (49%) (TRIGO integral, CENTEIO integral, CEVADA integral), flocos de AVEIA integral (17%), edulcorante (maltitol) , óleo de girassol , fibra vegetal (oligofrutose), arroz tufado (4,5%), LEITE em pó magro, aroma, sal, emulsionante (lecitina), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio, hidrogenocarbonato de sódio)	Energia: 423 kcal (1770 kJ) Lípidos: 13,8 g Dos quais saturados: 1,5 g Hidratos de Carbono: 65,1 g Dos quais açúcares: 1,9 g Fibras: 12,5 g Proteínas: 9,0 g Sal: 0,50 g	-	Rico em fibra 0% açúcares adicionados
	BELVITA	Bolachas de Muesli	Farinha de TRIGO 36%, muesli 33,3% [cereais integrais 24% (flocos de AVEIA 11,1%, flocos de TRIGO 9,9%, farinha integral de espelta (TRIGO) 1%, flocos de CEVADA 1%, flocos de CENTEIO 1%)], passas de uva 7%, pedacinhos de frutas desidratados 2,3% (xarope de frutose-glucose, xarope de glucose, concentrado de frutas (maçã, pêssago, alperce, laranja), açúcar, fibra de TRIGO, humidificante (glicerol), gordura de palma , regulador de acidez (ácido cítrico), gelificante (pectina), aroma natural, antioxidante (ácido ascórbico), óleo de girassol)], açúcar, óleo de colza, casca de laranja cristalizada (casca de laranja 1%, açúcar, xarope de glucose-frutose, regulador de acidez (ácido cítrico), aroma), minerais (carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, ferro elementar), levedantes (carbonatos de amónio, carbonatos de sódio), emulsionantes (lecitinas de SOJA, E472e), sal, aroma natural de laranja, LEITE magro em pó	Energia: 442 kcal (1856 kJ) Lípidos: 15,0 g Dos quais saturados: 1,4 g Hidratos de Carbono: 67,0 g Dos quais açúcares: 26,0 g Fibras: 4,9 g Proteínas: 7,4 g Sal: 0,31 g	Fonte de fibra	Original 5 cereais integrais
	GULLÓN	Bolachas Cereais Integrais Diet Nature	Cereais integrais 58% (farinha integral de TRIGO, flocos d'AVEIA, farinha integral de CEVADA, farinha integral de CENTEIO), edulcorante (maltitol) , óleo vegetal 13% (óleo de girassol de alto teor oleico), fibra vegetal, arroz tufado 4% (farinha de arroz, farinha de TRIGO, sal), LEITE desnatado em pó, levedantes químicos (bicarbonatos de sódio e amónio), emulsionante: lecitina de SOJA, sal, aromas	Energia: 410 kcal (1719 kJ) Lípidos: 14,0 g Dos quais saturados: 1,3 g Hidratos de Carbono: 65,0 g Dos quais açúcares: 1,4 g Fibras: 9,8 g Proteínas: 6,8 g Sal: 0,65 g	Nutri-Score A	Rico em fibra Óleo de girassol ATO Vegetariano

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Bolacha MB (AC e AV)	GULLÓN	Bolachas Vitalday de Aveia e Pepitas de Chocolate	Cereais integrais 52,5% (flocos d'AVEIA, farinha integral de TRIGO), pedaços de chocolate negro 15% (açúcar, pasta de cacau, dextrose, manteiga de cacau, amulsionante: lecitina de SOJA, aromas), óleo vegetal (girassol alto oleico) 12%, açúcar, fibra vegetal, levedantes químicos: bicarbonatos de sódio e amónio, sal, emulsionante: lecitina de SOJA	Energia: 448 kcal (1875 kJ) Lípidos: 18,0 g Dos quais saturados: 4,0 g Hidratos de Carbono: 57,0 g Dos quais açúcares: 21,0 g Fibras: 13,0 g Proteínas: 8,0 g Sal: 0,60 g	-	Rico em fibra Óleo de girassol ATO
		Bolachas Matinais de Leite e Cereais	Cereais 76,1% (contém GLÚTEN) [Farinhas 64,9% (farinha de TRIGO 52,1%, farinha de TRIGO integral 6,6%, farinha de CEVADA integral 3%, farinha de CENTEIO integral 2,1%, Farinha de espelta integral 1,1%), flocos de AVEIA 6,6%, TRIGO sarraceno 4,6%], açúcar, óleo refinado de girassol , LEITE em pó 1,7%, soro de LEITE em pó 0,6%, LEITE em pó magro 0,2%, extracto de malte, sal, leveduras (carbonatos de sódio, carbonatos de amónio, difosfatos), emulsionantes (lecitina de girassol e diacetil éster de ácido tartárico de mono-diglicéridos), vitaminas (B1, E), aroma	Energia: 436 kcal (1839 kJ) Lípidos: 12,1 g Dos quais saturados: 1,4 g Hidratos de Carbono: 71,3 g Dos quais açúcares: 19,6 g Fibras: 4,8 g Proteínas: 8,3 g Sal: 0,60 g	Fonte de fibra Ricas em Vitamina B1 e E	Contém 76% de cereais integrais (trigo, aveia, centeio, trigo sarraceno, cevada e espelta)
	PINGO DOCE	Bolachas Matinais de Chocolate e Cereais	Farinha (43%) (contém GLÚTEN) [TRIGO integral (42%), CENTEIO integral (0,5%), CEVADA integral (0,5%)], açúcar, óleo de girassol , pepitas de chocolate (12%) [açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitinas)], flocos de AVEIA (8%), cacau magro em pó, farelo de TRIGO (1,3%), LEITE magro em pó, levedante (hidrogenocarbonato de amónio), sal, aromas naturais, emulsionante (lecitinas)	Energia: 477 kcal (2002 kJ) Lípidos: 20,0 g Dos quais saturados: 3,9 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 25,0 g Fibras: 7,3 g Proteínas: 8,8 g Sal: 0,41 g	Ricas em ferro, fibra, vitamina E Fonte de vitamina B1	Contém 57% de cereais integrais (Trigo, aveia, centeio, cevada e espelta)
	PINGO DOCE	Bolachas Matinais de Chocolate e Cereais	Flocos de AVEIA 37%, farinha de TRIGO 23%, açúcar, óleo refinado de girassol , xarope de glucose, farelo de TRIGO 2,7%, sal, leveduras (carbonatos de sódio, carbonatos de amónio), lecitina de girassol	Energia: 464 kcal (1946 kJ) Lípidos: 18,0 g Dos quais saturados: 1,9 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 7,3 g Proteínas: 7,9 g Sal: 0,76 g	Fonte de ferro, vitamina B1 e magnésio Ricas em fibra e vitamina E	Contém 37% de aveia
	PINGO DOCE	Bolachas Matinais de Quinoa e Cereais	Cereais 65,5% (contém GLÚTEN) [Farinhas 37,2% (farinha de TRIGO 32,4%, farinha de arroz 1,8%, farinha de CENTEIO 1,5%, farinha de CEVADA 1,2%, farinha de AVEIA 0,3%), flocos de AVEIA 20,2%, quinoa 6,2%, farelo de TRIGO 1,9%], óleo de girassol refinado , açúcar, xarope de glucose invertido, xarope de glucose, sementes de papoila 1,6%, sal, levedantes (carbonatos de sódio, carbonatos de amónio), emulsionante (lecitina de girassol)	Energia: 454 kcal (1907 kJ) Lípidos: 16,0 g Dos quais saturados: 1,8 g Hidratos de Carbono: 66,0 g Dos quais açúcares: 20,0 g Fibras: 6,3 g Proteínas: 8,4 g Sal: 0,75 g	Ricas em fibra e vitamina E Fonte de magnésio, vitamina B1	Contém 65% de cereais (trigo, aveia, centeio, cevada, arroz e quinoa)
	PINGO DOCE	Bolachas Matinais de Cereais Integrais	Farinha de TRIGO integral 37%, flocos de AVEIA integral 16,1%, farinha de CEVADA integral 3,4%, farinha de CENTEIO integral 3,3%, edulcorante (maltitol) , óleo de girassol (11%), fibra vegetal (oligofrutose), arroz tufado (4%), LEITE magro em pó, levedantes (carbonatos de sódio, carbonatos de amónio), emulsionante (lecitina de girassol), sal, aroma	Energia: 479 kcal (2013 kJ) Lípidos: 13,8 g Dos quais saturados: 1,5 g Hidratos de Carbono: 65,1 g Dos quais açúcares: 1,9 g Dos quais polióis: 14,3 g Fibras: 12,5 g Proteínas: 9,0 g Sal: 0,50 g	Rico em fibra Contém 14,3 g de polióis por 100g	0% açúcares adicionados Contém 60% de cereais integrais
	CONTINENTE EQUILÍBRIO	Bolacha Cereais e Framboesa	Farinha de TRIGO integral (23%), farinha de TRIGO (18%), óleo de girassol alto oleico , edulcorante (maltitol) , fibra vegetal (chicória), amido de milho, farinha de arroz (7%), preparado de framboesa (6%) (puré de framboesa (60%), sumo de maçã concentrado, gelificante (pectina), regulador de acidez (ácido cítrico, farinha de arroz, aroma natural), farinha de CENTEIO integral (5%), farinha de ESPELTA integral (4%), flocos de AVEIA (3%), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio, hidrogenocarbonato de sódio), aromas (LEITE), sal	Energia: 430 kcal (1799 kJ) Lípidos: 16,3 g Dos quais saturados: 1,5 g Hidratos de Carbono: 60,7 g Dos quais açúcares: 2,7 g Fibras: 12,0 g Proteínas: 7,0 g Sal: 0,68 g	Rico em fibra	Sem adição de açúcares
CONTINENTE EQUILÍBRIO	Bolacha 5 Chai e Gengibre		Farinha de TRIGO integral, farinha de TRIGO, óleo de girassol alto oleico , edulcorante (maltitol) , fibra vegetal (chicória), amido de milho, gengibre (1%), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio), aromas (LEITE), sal	Energia: 417 kcal (1745 kJ) Lípidos: 16,4 g Dos quais saturados: 1,6 g Hidratos de Carbono: 55,3 g Dos quais açúcares: 0,9 g Fibras: 15,0 g Proteínas: 7,6 g Sal: 1,13 g	Rico em fibra O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos.	0% açúcares adicionados

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Bolacha MB (AC e AV)	CONTINENTE EQUILIBRIO	Bolacha Chocolate e Cacao	Farinha de TRIGO integral, farinha de TRIGO, edulcorante (maltitol) , óleo de girassol alto oleico , amido de milho, fibra vegetal (chicória), pepitas de chocolate (6%) (edulcorante (maltitol)), pasta de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA), cacau magro em pó, aroma natural), cacau magro em pó (4%), LEITE em pó magro, aromas (LEITE), levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), sal	Energia: 422 kcal (1766 kJ) Lípidos: 16,9 g Dos quais saturados: 2,9 g Hidratos de Carbono: 60,3 g Dos quais açúcares: 0,7 g Fibras: 12,0 g Proteínas: 7,2 g Sal: 0,67 g	Rico em fibra Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos.	0% açúcares adicionados
	AUCHAN	Bolacha Pequeno Almoço Cereais Frutos Vermelhos	Cereais 60% (contém GLÚTEN) (farinha de TRIGO, flocos de AVEIA, farelo de TRIGO, farinha de CENTEIO, farinha de CEVADA), açúcar, gorduras vegetais (palma, girassol), frutos vermelhos 7,3% [arandos secos (arandos, açúcar, óleo de girassol) e framboesas liofilizadas], amido de TRIGO (contém GLÚTEN), levedantes: carbonatos de sódio carbonatos de amónio difosfatos, aroma, emulsionantes: estéres mono e diacetiltartáricos de mono e diglicéridos de ácidos gordos, lecitinas (colza), sal, água, LEITE em pó magro, lactossoro em pó (LEITE)	Energia: 435 kcal (1824 kJ) Lípidos: 17,0 g Dos quais saturados: 6,7 g Hidratos de Carbono: 60,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 7,0 g Proteínas: 7,0 g Sal: 0,50 g	Rico em fibra Nutri-Score C	-
	AUCHAN	Bolacha Pequeno Almoço Cereais Pepitas de Chocolate	Farinha de TRIGO 35,7%, açúcar, pepitas de chocolate 13% (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante: lecitinas (SOJA), aroma natural de baunilha), óleo de girassol , flocos de AVEIA 10,3%, farelo de TRIGO 3,9%, farinha de CENTEIO 3,9%, cacau em pó 3%, LEITE em pó magro, levedantes: carbonatos de sódio, difosfatos, carbonatos de amónio, sal, emulsionantes: estéres mono e diacetiltartáricos de mono e diglicéridos de ácidos gordos, lecitinas (colza); aroma	Energia: 456 kcal (1914 kJ) Lípidos: 17,0 g Dos quais saturados: 4,0 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 30,0 g Fibras: 6,5 g Proteínas: 8,5 g Sal: 0,68 g	Fonte de fibra Nutri-Score D	-
	AUCHAN	Bolacha Pequeno Almoço Mel com Pepitas de Chocolate	Farinha de TRIGO 40,3%, açúcar, óleo de girassol , flocos de AVEIA 9,3%, pepitas de chocolate 8% (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante: lecitinas (SOJA), aroma natural de baunilha), farinha de CEVADA 5,7%, mel 5%, farinha de CENTEIO 3,6%, LEITE em pó magro; levedantes: carbonatos de amónio, carbonatos de sódio, difosfatos; farinha de TRIGO MOURISCO 0,5%; emulsionantes: estéres mono e diacetiltartáricos de mono e diglicéridos de ácidos gordos, lecitinas (colza); aroma, sal	Energia: 456 kcal (1916 kJ) Lípidos: 16,0 g Dos quais saturados: 3,0 g Hidratos de Carbono: 68,0 g Dos quais açúcares: 27,0 g Fibras: 4,0 g Proteínas: 8,0 g Sal: 0,60 g	Fonte de fibra Nutri-Score C	-
	AUCHAN	Bolacha Pequeno Almoço Chocolate Leite	Farinha de TRIGO 40,5%, açúcar, pepitas de chocolate 13% (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante: lecitinas (SOJA), aroma natural de baunilha), óleo de girassol , flocos de AVEIA 7,5%, farinha integral de TRIGO 5,3%, farinha integral de CENTEIO 3,9%, farinha integral de CEVADA 3,9%, amido de TRIGO; levedantes: difosfatos, carbonatos de sódio, carbonatos de amónio; aromas, LEITE em pó magro (equivalente em LEITE magro 8,1%), LEITE em pó gordo (equivalente em LEITE gordo 6,2%), soro de LEITE em pó, concentrado de minerais do LEITE, sal, emulsionante: estéres mono e diacetiltartáricos de mono e diglicéridos de ácidos gordos	Energia: 459 kcal (1927 kJ) Lípidos: 17,0 g Dos quais saturados: 3,5 g Hidratos de Carbono: 66,0 g Dos quais açúcares: 24,0 g Fibras: 5,0 g Proteínas: 8,0 g Sal: 0,80 g	Fonte de fibra Nutri-Score D	Fonte de fibra
	GULLÓN	Bolachas Zero Pequeno Almoço	Cereais integrais 57,5% (farinha integral de TRIGO, flocos de AVEIA, farinha integral de CEVADA, farinha integral de CENTEIO), edulcorante (maltitol) , óleo vegetal 12,5% (óleo de girassol de alto teor oleico), fibra vegetal, arroz tufado 4% (farinha de arroz, farinha de TRIGO, sal), LEITE desnatado em pó, levedantes químicos (bicarbonatos de sódio e amónio), emulsionante: lecitina de SOJA, aromas, sal	Energia: 410 kcal (1719 kJ) Lípidos: 14,0 g Dos quais saturados: 1,3 g Hidratos de Carbono: 65,0 g Dos quais açúcares: 1,4 g Fibras: - g Proteínas: 6,8 g Sal: 0,65 g	Rica em fibra Nutri-Score A	Sem açúcares adicionados Óleo de girassol ATO Vegetariano
	CEM PORCENTO	Nutríssimas Integral Alfarroba	Farinha de TRIGO integral (49,7%), açúcar de cana integral, óleo de girassol , flocos de AVEIA integral, farinha de alfarroba 6%, sal, sem OMG.	Energia: 434 kcal (1816 kJ) Lípidos: 14,9 g Dos quais saturados: 4,2 g Hidratos de Carbono: 63,1 g Dos quais açúcares: 19,2 g Fibras: 9,3 g Proteínas: 7,2 g Sal: 0,50 g	Rico em fibra	Sem ovo Sem leite Sem aditivos Vegan

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Cookie T	CONTINENTE	Cookies com pepitas de chocolate	Farinha de TRIGO, açúcar, pasta de cacau, gordura de palma , xarope de glicose, OVO inteiro líquido, LEITE magro em pó, manteiga de cacau, levedantes (difosfato dissódico, hidrogenocarbonato de sódio), MANTEIGA concentrada, xarope de glicose-frutose, amido de TRIGO, emulsionante (lecitinas de girassol), sal, xarope de glicose-frutose, xarope de açúcar de caramelo, LEITE gordo em pó, aroma, clara de OVO em pó	Energia: 502 kcal (2100 kJ) Lípidos: 26,0 g Dos quais saturados: 14,0 g Hidratos de Carbono: 58,0 g Dos quais açúcares: 32,0 g Fibras: 4,1 g Proteínas: 7,0 g Sal: 0,68 g	-	American style Com 40% de pepitas de chocolate crocantes
	CHIPS AHOY	Cookies com pedaços de chocolate	Farinha de TRIGO, açúcar, gordura de palma , pasta de cacau, manteiga de cacau, levedantes (bicarbonato de amónio, bicarbonato de sódio, fosfato monocalcico), dextrose, xarope de glucose-frutose, sal, soro de LEITE em pó, emulsionantes (lecitina de SOJA, lecitina de girassol), aroma	Energia: 504 kcal (2110 kJ) Lípidos: 24,0 g Dos quais saturados: 12,0 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 34,0 g Fibras: 3,4 g Proteínas: 5,5 g Sal: 0,75 g	Fonte de fibra	Original
	MILKA	Bolachas Cookie e Choco	Farinha de TRIGO (35%), açúcar, óleo de palma , OVO, LEITE em pó, pasta de cacau, manteiga de cacau, xarope de glucose, amido de TRIGO, soro de LEITE em pó, gasificantes (difosfatos, carbonatos de sódio), emulgentes (lecitinas de SOJA), sal, aromas, clara de OVO desidratada	Energia: 495 kcal (2047 kJ) Lípidos: 25,0 g Dos quais saturados: 13,0 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 33,0 g Fibras: 1,7 g Proteínas: 5,8 g Sal: 0,87 g	-	-
	GULLÓN	Bolachas Chocolate Chips	Farinha de TRIGO*, pedaços de chocolate 25%* (pasta de cacau, açúcar de cana, emulsionante (lecitina de SOJA)), óleo vegetal (girassol alto oleico) 16%*, açúcar integral de cana*, xarope de glicose e frutose*, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), aroma de baunilha	Energia: 496 kcal (2077 kJ) Lípidos: 23,0 g Dos quais saturados: 7,0 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 30,0 g Fibras: 3,4 g Proteínas: 6,5 g Sal: 0,65 g	*Ingredientes procedentes de agricultura ecológica	Sem ovo Vegetariano Óleo de girassol ATO
	GULLÓN	Bolachas Organic Cookies	Farinha de TRIGO*, pedaços de chocolate 25%* (pasta de caca, açúcar, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina girassol), aroma natural de baunilha), óleo vegetal (girassol de alto teor oleico) 16%*, açúcar*, inulina* , levedantes (hidrogenocarbonato de potássio, hidrogenocarbonato de amónio), sal, aroma natural	Energia: 492 kcal (2055 kJ) Lípidos: 25,0 g Dos quais saturados: 7,0 g Hidratos de Carbono: 57,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 7,1 g Proteínas: 6,1 g Sal: 0,30 g	*Ingredientes procedentes de agricultura ecológica	Vegetariano Óleo de girassol ATO Rico em fibra
	RUSTIK BAKERY	Bolachas de Cereais e Chocolate	Farinha de TRIGO (25,7%), pepitas de chocolate (16%) [açúcar, pasta de cacau, dextrose, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA), aroma natural], azeite virgem extra (15%), açúcar (15%), farinha integral de TRIGO (14,5%), flocos de AVEIA (7,9%), arroz tuado (6,3%) (farinha de arroz, açúcar, extrato de CEVADA maltada, sal), mel (3,1%), massa mãe ativa de TRIGO (2,4%), AMÊNDOA tostada em troços (1,5%), sal, levedantes (carbonatos de sódio, difosfatos), aroma natural	Energia: 484 kcal (2027 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 5,2 g Hidratos de Carbono: 65,0 g Dos quais açúcares: 27,0 g Fibras: 4,0 g Proteínas: 6,6 g Sal: 0,80 g	Fonte de fibra	Ingredientes naturais Com 15% de azeite virgem extra
	GULLÓN	Chip Choc Zero	Farinha de TRIGO 42%, pedaços de chocolate sem açúcares 25% (pasta de cacau, edulcorante (maltitol) , manteiga de cacau, emulsionante: lecitina de SOJA, aroma de baunilha, coco e matequilla, óleo vegetal (girassol alto oleico) 16,5%, edulcorante (maltitol, isomalte) , levedantes químicos: bicarbonatos de sódio e de amónio, sal, aromas	Energia: 458 kcal (1911 kJ) Lípidos: 24,0 g Dos quais saturados: 6,0 g Hidratos de Carbono: 63,0 g Dos quais açúcares: < 0,5 g Dos quais polióis: 27,0 g Fibras: 4,0 g Proteínas: 5,9 g Sal: 0,58 g	Contém edulcorante. O seu consumo pode causar efeitos laxativos. Nutri-Score C	Sem açúcares adicionados Fonte de fibra Óleo de girassol ATO Vegetariano
	ARTIACH	Bolachas Chiquichocs Energy Chiquilin	Farinha de TRIGO (51%), chocolate 21% (açúcar, pasta de cacau, dextrose, manteiga de cacau), emulsionante: lecitina, óleo alimentar de palma , açúcar, xarope de glicose e frutose, levedantes (carbonatos de amónio, carbonatos de sódio), sal, soro de LEITE em pó, aromas, antioxidantes (E 304, E 306), emulsionante: lecitina de girassol, vitamina e sais minerais: vitamina D, carbonato de cálcio e ferro	Energia: 499 kcal (2089 kJ) Lípidos: 23,0 g Dos quais saturados: 11,5 g Hidratos de Carbono: 65,0 g Dos quais açúcares: 26,0 g Fibras: 3,2 g Proteínas: 5,3 g Sal: 0,75 g	Enriquecida com cálcio, ferro e vitamina D Fonte de fibra	Receita única (com cereais, chocolate, vitaminas e minerais)
	AUCHAN	Bolacha Cookies	Farinha de TRIGO (40%), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau e emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extracto rico em tocoferóis)), açúcar, amido de milho, sor o de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 477 kcal (1998 kJ) Lípidos: 21,3 g Dos quais saturados: 11,6 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 25,0 g Fibras: 1,4 g Proteínas: 6,5 g Sal: 0,80 g	Nutri-Score E	

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Cookie T	GULLÓN	Bolacha Chips Chocolate sem glúten	Pedaços de chocolate sem açúcares 25%, (pasta de cacau, edulcorante (maltitol) , manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA), aroma de baunilha), edulcorante (maltitol) , amido de milho óleo vegetal (girassol alto oleico) 15%; farinha de milho, farinha de arroz, farinha de SOJA, fibra vegetal, fécula de batata, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), sal, aromas, emulsionante (lecitina de SOJA)	Energia: 444 kcal (1850 kJ) Lípidos: 23,0 g Dos quais saturados: 6,0 g Hidratos de Carbono: 63,0 g Dos quais açúcares: 0,7 g Dos quais polióis: 28,0 g Fibras: 4,5 g Proteínas: 5,5 g Sal: 0,58 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode ter efeitos laxativos.	Vegetariano Sem glúten Sem açúcares adicionados Óleo de girassol ATO
	AIROS	Bolachas Cookies Sem glúten	Pepitas de chocolate 24% [açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina), aroma natural de baunilha], farinha de milho, margarina vegetal (gordura vegetal (coco), óleo vegetal (girassol)), água, açúcar, OVO pasteurizado, farinha de arroz, amido de tapioca, sal, aroma, espessantes (goma de guar, goma xantana)	Energia: 474 kcal (1999 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 6,5 g Hidratos de Carbono: 66,0 g Dos quais açúcares: 32,0 g Fibras: 1,5 g Proteínas: 4,5 g Sal: 1,00 g	-	Sem glúten
	CHIPS AHOY	Bolacha Extra Pepitas XL	Açúcar , farinha de TRIGO, gordura de palma , pasta de cacau, manteiga de cacau, levedantes (bicarbonato de amónio, bicarbonato de sódio, difosfato dissódico), sal, emulsionantes (lecitina de SOJA, lecitina de girassol), aromas, corante (E160a (i))	Energia: 510 kcal (2130 kJ) Lípidos: 27,0 g Dos quais saturados: 14,0 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 38,0 g Fibras: 2,8 g Proteínas: 4,5 g Sal: 1,10 g	-	-
	GULLÓN	Bolacha Moment Chocolate Chips Negro	Farinha de TRIGO, pedaços de chocolate negro 25% [açúcar, pasta de cacau, dextrose, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)], óleo vegetal (girassol de alto teor oleico) 16%, açúcar, xarope de glicose e frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), aromas	Energia: 384 kcal (2050 kJ) Lípidos: 22,0 g Dos quais saturados: 5,0 g Hidratos de Carbono: 66,0 g Dos quais açúcares: 28,0 g Fibras: 3,6 g Proteínas: 5,0 g Sal: 0,60 g	Fonte de fibra	Óleo de girassol ATO Sem palma
	PORSI	Bolachas com pepitas de chocolate	Farinha de TRIGO, gordura de palma [antioxidantes (E 304i e E 306i), pepitas de chocolate (16%)] [açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau e emulsionante (lecitina de SOJA)], açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope glucose-frutose, sal, levedantes (E 500ii e E503ii), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 481 kcal (2018 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 11,0 g Hidratos de Carbono: 65,0 g Dos quais açúcares: 27,0 g Fibras: 3,0 g Proteínas: 6,6 g Sal: 0,70 g	Fonte de fibra	-
	DIA GALLETECA	Bolachas com pepitas de chocolate (29%) e chocolate de leite (11%)	Açúcar , farinha de TRIGO, gordura vegetal (palma) , pasta de cacau, farinha de AVEIA, manteiga de cacau, LEITE em pó gordo, xarope de glucose-frutose, dextrose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio, hidrogenocarbonato de sódio, difosfato dissódico), soro de LEITE em pó, sal, emulsionante (lecitina de SOJA), aromas naturais, cacau magro em pó, corante (beta-caroteno)	Energia: 506 kcal (2117 kJ) Lípidos: 25,0 g Dos quais saturados: 13,0 g Hidratos de Carbono: 63,0 g Dos quais açúcares: 40,0 g Fibras: - g Proteínas: 5,4 g Sal: 0,55 g	-	-
	PROZIS	Soft Baked Cookie - Low sugars - Chips de Chocolate	Farinha de TRIGO, Gordura de Palma , (contém Antioxidantes (Extrato Rico em Tocoferóis, Palmitato de L-Ascorbilo)), Agente de Volume (Maltitóis), Pepitas de chocolate preto (9,7%) (Edulcorante (Maltitóis), Massa de Cacau, Emulsionante (Lecitinas (SOJA)), Cacau Magro em Pó, Aroma natural), Água, FOS (Fruto-oligossacáridos), Agente de Volume (Eritritol), Aroma, Gema de OVO em Pó, Clara de OVO em pó, Sal, Preparado Levedante	Energia: 477 kcal (1997kJ) Lípidos: 28,0 g Dos quais saturados: 14,0 g Hidratos de Carbono: 57,0 g Dos quais açúcares: 0 g Polióis: 21,0 g Fibras: 4,6 g Proteínas: 5,4 g Sal: 0,68 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode ter efeitos laxativos. Fonte de fibra	Baixo teor de açúcares Sem aspartame Fonte de fibra Sem conservantes Zero açúcares (validade reduzida)
	PROZIS	Zero Baked Cookie - Chips de Chocolate Preto	Farinha de TRIGO, Gordura de Palma , (contém Antioxidantes (Extrato Rico em Tocoferóis, Palmitato de L-Ascorbilo)), Agente de Volume (Maltitóis), Pepitas de chocolate preto (9,7%) (Edulcorante (Maltitóis), Massa de Cacau, Emulsionante (Lecitinas (SOJA)), Cacau Magro em Pó, Aroma natural), Água, FOS (Fruto-oligossacáridos), Agente de Volume (Eritritol), Aroma, Gema de OVO em Pó, Clara de OVO em pó, Sal, Preparado Levedante	Energia: 497 kcal (2080 kJ) Lípidos: 28,0 g Dos quais saturados: 14,0 g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 0,0 g Polióis: 21,0 g Fibras: 4,6 g Proteínas: 5,4 g Sal: 0,68 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode ter efeitos laxativos.	Zero açúcares Vegetariano Sem: aspartame, corantes e conservantes

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Cookie C	PROZIS	Soft Baked Cookie - Low sugars - Cacau & Chips de Chocolate	Farinha de TRIGO, Gordura de Palma , (contém Antioxidantes (Extrato Rico em Tocoferóis, Palmitato de L-Ascorbilo)), Agente de Volume (Maltitóis), Pepitas de chocolate preto (9,1%) (Edulcorante (Maltitóis), Massa de Cacau, Emulsionante (Lecitinas (SOJA)), Cacau Magro em pó, Aroma natural), FOS (Fruto-oligosacáridos), Água, Agente de Volume (Eritritol), Cacau Magro em pó (2,2%) (Regulador de acidez (Carbonatos de potássio)), Gema de OVO em pó, Aroma, Clara de OVO em pó, Sal, Preparado Levedante	Energia: 479 kcal (2002 kJ) Lípidos: 29,0 g Dos quais saturados: 14,0g Hidratos de Carbono: 53,0 g Dos quais açúcares: 2,2 g Polídiis: 20,0 g Fibras: 7,2 g Proteínas: 5,8 g Sal: 0,61 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode ter efeitos laxativos.	Teor de açúcares reduzido Rico em fibra Sem conservantes Sem aspartame
	PINGO DOCE	Bolachas Mini Cookie Chocolate	Açúcar , farinha de TRIGO, pasta de cacau, gordura vegetal (palma), OVO líquido, manteiga de cacau, LEITE magro em pó, amido de TRIGO, xarope de glucose, xarope de glucose-frutose, levedantes (difosfato disódico, hidrogenocarbonato de sódio), MANTEIGA clarificada (contém LEITE), emulsionante (lecitinas de girassol), sal, xarope de caramelo, LEITE em pó, aroma, clara de OVO em pó	Energia: 500 kcal (2092 kJ) Lípidos: 24,9 g Dos quais saturados: 13,9g Hidratos de Carbono: 60,1 g Dos quais açúcares: 38,6 g Fibras: 4,2 g Proteínas: 6,8 g Sal: 0,50 g	29% pepitas de chocolate negro 11% pepitas de chocolate de leite	-
	PINGO DOCE	Bolachas Cookies com Chocolate	Farinha de TRIGO, gordura vegetal (palma), pepitas de chocolate (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (bicarbonato de sódio e amónio), aroma	Energia: 487 kcal (2044 kJ) Lípidos: 21,9 g Dos quais saturados: 11,3g Hidratos de Carbono: 65,1 g Dos quais açúcares: 26,9 g Fibras: 3,2 g Proteínas: 6,0 g Sal: 0,70 g	-	Fonte de fibra
	PINGO DOCE	Choco Cookies	Açúcar , farinha de TRIGO, pasta de cacau, gordura vegetal (palma), OVO líquido, manteiga de cacau, LEITE magro em pó, amido de TRIGO, xarope de glicose, xarope de glucose-frutose, levedantes (difosfato dissódico, hidrogenocarbonato de sódio), butteroil (contém LEITE), emulsionante (lecitina de girassol), sal, xarope de caramelo, LEITE em pó, aroma, clara de OVO em pó	Energia: 500 kcal (2093 kJ) Lípidos: 25,5 g Dos quais saturados: 13,9g Hidratos de Carbono: 58,6 g Dos quais açúcares: 33,9 g Fibras: 4,4 g Proteínas: 7,0 g Sal: 0,60 g	Fonte de fibra	com 40% pepitas de chocolate
	AUCHAN	Bolacha Cookie Pepitas Chocolate	Farinha de TRIGO (contém GLÚTEN), pepitas de chocolate 28% (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionantes: lecitinas (SOJA), aroma), açúcar, gordura de palma , cacau em pó, chocolate em pó 2,4% (pasta de cacau, açúcar, cacau magro em pó), OVO inteiro em pó, levedantes: carbonatos de amónio, carbonatos de sódio, difosfatos; LEITE em pó magro, sal, vanilina	Energia: 516 kcal (2160 kJ) Lípidos: 25,4 g Dos quais saturados: 13,6g Hidratos de Carbono: 62,7 g Dos quais açúcares: 31,8 g Fibras: 3,6 g Proteínas: 7,4 g Sal: 0,82 g	Fonte de fibra	-
	AUCHAN	Bolacha Cookie Chocolate	Farinha de TRIGO (GLÚTEN), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glicosefrutose, cacau magro em pó (1,38%), sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 482 kcal (2018 kJ) Lípidos: 21,8 g Dos quais saturados: 11,8g Hidratos de Carbono: 63,0 g Dos quais açúcares: 28,0 g Fibras: 3,5 g Proteínas: 6,6 g Sal: 0,78 g	Fonte de fibra	-
	GULLÓN	Mini Chips Sem Glúten	Bolachas de chocolate (22%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulgente (lecitina de SOJA)), gordura vegetal 14% (alto teor oleico de girassol), farinha de arroz, farinha de milho, amido de milho, oligofructosa, açúcar, amido de arroz, cacau em pó 3%, gaseificantes (carbonato ácido de sódio e carbonato de ácido de amónio), sal aromas, emulgente (lecitina de SOJA)	Energia: 467 kcal (1958 kJ) Lípidos: 20,0 g Dos quais saturados: 4,6 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 19,0 g Fibras: 7,3 g Proteínas: 4,2 g Sal: 0,60 g	-	Menos 30% de açúcar Sem frutos secos Sem ovo Sem glúten Óleo de girassol ATO Rico em fibra
	PORSI	Bolachas de Chocolate com pepitas de chocolate	Farinha de TRIGO, pepitas de chocolate (20%) [açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau e emulsionante (lecitina de SOJA)], gordura de palma [antioxidantes (E 304i e E 306)], açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope glucose-frutose, cacau magro em pó (1,38%), sal, levedantes (E 500ii e E503ii), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 482 kcal (2019 kJ) Lípidos: 22,0 g Dos quais saturados: 12,0g Hidratos de Carbono: 62,0 g Dos quais açúcares: 27,0 g Fibras: 3,6 g Proteínas: 6,6 g Sal: 0,70 g	-	Fonte de fibra

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Cookie C	PROZIS	POWI - Protein Cookie	Proteínas do LEITE, Humidificante (Xarope de Maltitol), Óleo de Girassol , Isolado de Proteína de SOJA, Humidificante (Xarope de Sorbitol), Humidificante (Glicerol), Maltodextrina, Inulina em Pó, LEITE Magro em Pó, Pepitas de chocolate preto (2,3%) (Açúcar, Pasta de Cacau, Manteiga de Cacau, Emulsionante (Lecitina de SOJA)), Farelo de TRIGO, Cacau em pó, Água, Aromas, Emulsionante (Lecitina de SOJA), Conservante (Sorbato de Potássio), Regulador de acidez (Ácido cítrico), Levedante (Bicarbonato de Sódio), Sal, Corantes (Vermelho allura AC, Tartarazina, Azul Brilhante FCF)	Energia: 371 kcal (1552 kJ) Lípidos: 14,7 g Dos quais saturados: 0,5g Hidratos de Carbono: 35,0g Dos quais açúcares: 4,3 g Dos quais polióis: 25,0 g Fibras: 6,0 g Proteínas: 30,5 g Sal: 0,43 g	Baixo teor de gordura saturada Fonte de fibra O seu consumo excessivo pode ter efeitos laxativos. Os corantes Tartarazina e Vermelho Allura AC podem ter efeitos negativos na atividade e atenção das crianças.	18 g de proteína apenas 2,3 g de açúcar
Cookie A	NAIRN'S	Bolachas de Aveia com Pepitas de Chocolate Negro	AVEIA integral (61%), pepitas de chocolate negro (9%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante: lecitina de SOJA, aromas natural de baunilha), óleo de palma sustentável, açúcar mascavado, chocolate negro em pó (5%), (açúcar, pasta de cacau, cacau magro em pó), fibra alimentar (inulina), xarope refinado parcialmente invertido; xarope Lyles Golden, xarope de malte de CEVADA, agentes levedantes (bicarbonato de amónio, bicarbonato de sódio), sal marinho, aroma natural de cacau	Energia: 454 kcal (1902 kJ) Lípidos: 16,9 g Dos quais saturados: 7,7g Hidratos de Carbono: 63,8g Dos quais açúcares: 19,0g Fibras: 6,7 g Proteínas: 8,1 g Sal: 0,78 g	Rico em fibra	40% menos açúcar Vegetariano Com aveia integral
		Bolacha Aveia Choco Chips Sem glúten	Amido de milho, pedaços de chocolate 17% (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), farinha de arroz, óleo vegetal (girassol alto oleico) 14%, flocos de AVEIA 13%, açúcar, oligofructose, polidextrose, amido de arroz, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), aroma, aroma natural, emulsionante (lecitina de SOJA)	Energia: 462 kcal (1938 kJ) Lípidos: 18,0 g Dos quais saturados: 4,0g Hidratos de Carbono: 67,0g Dos quais açúcares: 18,0g Fibras: 7,0 g Proteínas: 4,5 g Sal: 0,60 g	-	Rico em fibra Sem glúten, especialmente formulado para pessoas com doença celíaca Sem trigo Óleo de girassol ATO Vegetariana
	NAIRN'S	Bolacha Aveia Cho Coco sem glúten	AVEIA integral sem glúten 58%, óleo de palma sustentável, pepitas de chocolate negro 10% (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante: lecitina de SOJA, aroma natural de baunilha), açúcar mascavado, coco ralado 5%, goma de tapioca, xarope refinado parcialmente invertido; xarope Lyles Golden, levedantes (bicarbonato de sódio, bicarbonato de amónio), aroma natural, sal marinho	Energia: 478 kcal (2000 kJ) Lípidos: 22,9 g Dos quais saturados: 11,0g Hidratos de Carbono: 55,8g Dos quais açúcares: 18,8g Fibras: 7,5 g Proteínas: 8,5 g Sal: 0,78 g	-	Rico em fibra Menos 35% de açúcar Vegetariano Sem glúten Com aveia integral
	TRIUNFO	Bolacha Digestiva Pepitas	Farinha de TRIGO 44%, açúcar, farinha de TRIGO integral 11%, gorduras vegetais (palma, palmiste, karité), óleo alto oleico de girassol , pasta de cacau, xarope de açúcar, levedantes (carbonatos de sódio, carbonatos de amónio), xarope de fructooligossacáridos, sal, dextrose, manteiga de cacau, regulador de acidez (ácido málico), emulsionante (lecitinas de SOJA)	Energia: 477 kcal (1998 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 8,1g Hidratos de Carbono: 62,0g Dos quais açúcares: 24,0g Fibras: - g Proteínas: 6,5 g Sal: 1,40 g	-	Fonte de fibra Compromisso Harmony
	GULLÓN	Bolacha Digestiva Bio Aveia Chocolate	Flocos de AVEIA 34%, farinha de TRIGO, pedaços de chocolate 15% (pasta de cacau, açúcar, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de girassol), aroma natural de baunilha), óleo vegetal (girassol de alto teor oleico), açúcar, farinha integral de TRIGO, xarope glicose-frutose, fibra vegetal, levedantes (hidrogenocarbonato de potássio, hidrogenocarbonato de amónio) sal, antioxidante(extrato rico em tocoferóis)	Energia: 473 kcal (1980 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 5,0g Hidratos de Carbono: 59,0g Dos quais açúcares: 19,0g Fibras: 8,0 g Proteínas: 8,0 g Sal: 0,38 g	-	Rico em fibra Óleo de girassol ATO Vegetariano
	GULLÓN	Bolacha Digestiva Aveia e Chocolate	Flocos de AVEIA, farinha integral de TRIGO, chips de chocolate (açúcar, pasta de cacau, dextrose, manteiga de cacau, emulgente (lecitina de SOJA), aromas), óleo vegetal (girassol alto oleico), açúcar, xarope de glicose e frutose, gaseificantes (carbonato ácido de sódio e carbonato ácido de amónio), sal	Energia: 476 kcal (1995 kJ) Lípidos: 21,0 g Dos quais saturados: 4,8 g Hidratos de Carbono: 61,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: - g Proteínas: 7,6 g Sal: 1,0 g	-	Rico em fibra Óleo de girassol ATO

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Bolacha M	VIEIRA	Maria	Farinha de TRIGO, açúcar, óleo de girassol alto oleico (com antioxidantes (extracto rico em tocoferóis, palmitato de ascorbilo)) (aprox. 7%), xarope de glucose-frutose, amido de milho, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), extracto de malte de cevada (GLÚTEN), LEITE gordo em pó, sal, aromas, emulsionante (lecitina de SOJA) e antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 421 kcal Lípidos: 8,0 g Dos quais saturados: 1,1 g Hidratos de carbono: 77,3 g Dos quais açúcares: 14,8 g Fibras: - g Proteínas: 8,4 g Sal: 1,0 g	Nutri-Score C	Sabor Original
	VIEIRA	Maria sem lactose	Farinha de TRIGO, açúcar, gordura vegetal (palma), xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), amido de milho, extrato de MALTE (DE CEVADA), sal, LEITE magro sem lactose (aprox. 0,4%), emulsionante (lecitina de SOJA), aromas e antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 428 kcal Lípidos: 8,9 g Dos quais saturados: 4,2 g Hidratos de carbono: 78,8 g Dos quais açúcares: 25,3 g Fibras: - g Proteínas: 7,2 g Sal: 0,80 g	Nutri-Score D	Sem lactose Sem glúten Fonte de fibra
	TRIUNFO	Maria	Farinha de TRIGO 74,2%, açúcar, gordura de palma , xarope de glucose-frutose, soro de LEITE em pó, levedantes (carbonatos de amónio, carbonatos de sódio), sal, emulsionantes (lecitinas de SOJA, lecitinas de girassol), agente de tratamento da farinha (METABISSULFITO de sódio), aroma	Energia: 440 kcal Lípidos: 10,5 g Dos quais saturados: 4,8 g Hidratos de carbono: 77,0 g Dos quais açúcares: 24,0 g Fibra: 2,1 g Proteínas: 7,6 g Sal: 0,83 g	Nutri-Score D	74% Cereais
	CUETARA	Maria	Farinha de TRIGO, açúcar, óleos vegetais alimentares de girassol alto oleico e palma (Cuétara Oleoequibre 7,7%), xarope de glicose e frutose, levedantes (carbonatos de amónio e sódio), emulsionante: lecitina (contém TRIGO), sal, agente de tratamento da farinha (METABISSULFITO de sódio), corante: E150d (contém SULFITOS)	Energia: 428 kcal Lípidos: 8,0 g Dos quais saturados: 1,8 g Hidratos de carbono: 80,0 g Dos quais açúcares: 24,0 g Fibra: 2,0 g Proteínas: 7,0 g Sal: 0,93 g	Nutri-Score D	-
	CUETARA	Maria Oro	Farinha de TRIGO 66%, óleos vegetais alimentares de girassol alto oleico e palma (Cuétara Oleoequibre 19%), açúcar, soro de LEITE em pó, xarope de glicose e frutose, levedantes (carbonatos de amónio e sódio), sal, emulsionante: lecitina (contém TRIGO), aromas, agente de tratamento da farinha (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 483 kcal Lípidos: 20,0 g Dos quais saturados: 4,2 g Hidratos de carbono: 68,0 g Dos quais açúcares: 21,0 g Fibra: 2,0 g Proteínas: 6,4 g Sal: 0,80 g	Nutri-Score D	-
	GULLÓN	Maria Dourada	Farinha de TRIGO, gordura vegetal (palma), açúcar, xarope de glucose e frutose, gaseficantes (carbonato ácido de sódio e carbonato ácido de amónio), sal, lactose (LEITE), antioxidante (METABISSULFITO sódico), emulgente (lecitina de SOJA)	Energia: 435 kcal Lípidos: 16 g Dos quais saturados: 9,2 g Hidratos de carbono: 69,7 g Dos quais açúcares: 19 g Fibra: 4,2 g Proteínas: 7,1 g Sal: 0,82 g	-	Fonte de fibra
	GULLÓN	Maria Zero	Farinha de TRIGO, edulcorante (maltitol) , óleo vegetal (girassol alto oleico), fibras vegetais, LEITE magro em pó, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA), aromas, antioxidante (extrato rico em tocoferóis)	Energia: 422 kcal Lípidos: 14 g Dos quais saturados: 1,4 g Hidratos de carbono: 71,0 g Dos quais açúcares: 1,5 g Fibra: 5,3 g Proteínas: 7,3 g Sal: 0,85 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos. Nutri-Score B	Zero açúcares Com óleo de girassol Fonte de fibra
	GULLÓN	Maria Biológica	Farinha de TRIGO, açúcar, óleo vegetal (girassol alto oleico), levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), sal, aroma natural, antioxidante (extracto rico em tocoferóis)	Energia: 475 kcal Lípidos: 18,5 g Dos quais saturados: 9,2 g Hidratos de carbono: 69,0 g Dos quais açúcares: 17,2 g Fibra: 1,8 g Proteínas: 7,2 g Sal: 0,65 g	Nutri-Score D	Biológico Sem lactose Sem frutos secos Sem ovo Sem soja Vegetariano Óleo girassol ATO
	GULLÓN	Maria integral	Farinha de TRIGO integral, açúcar, farinha de TRIGO, óleo vegetal (girassol alto oleico), xarope de glicose e frutose, gaseficantes (carbonato ácido de potássio e carbonato ácido de amónio), sal, mel, emulgente (lecitina de SOJA), antioxidante (metabisulfito sódico)	Energia: 433 kcal Lípidos: 11,0 g Dos quais saturados: 1,3 g Hidratos de carbono: 74,0 g Dos quais açúcares: 19,0 g Fibra: 4,6 g Proteínas: 7,3 g Sal: 1,10 g	Nutri-Score D	Fonte de fibra
	GULLÓN	Maria sem glúten	Farinha de milho, óleo vegetal (girassol alto oleico), açúcar, amido de milho, xarope de glicose e frutose de milho, farinha de arroz, farinha de SOJA, fibra de milho, fibra de ervilha, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA)	Energia: 467 kcal Lípidos: 18,0 g Dos quais saturados: 2,0 g Hidratos de carbono: 70,0 g Dos quais açúcares: 20,0 g Fibra: 5,6 g Proteínas: 3,4 g Sal: 0,95 g	Nutri-Score D	Sem lactose Sem glúten Fonte de fibra

Continuação do Anexo I

Produto	Marca	Produto Concorrente	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Observações	Menções/Alegações
Bolacha M	CONTINENTE	Maria	Farinha de TRIGO, açúcar, gordura de palma , xarope de glicose e frutose, lactose (LEITE), levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA), antioxidante (METABISSULFITO de sódio).	Energia: 434 kcal Lípidos: 10,0 g Dos quais saturados: 5,0 g Hidratos de carbono: 77,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibra: 2,8 g Proteínas: 7,6 g Sal: 1,82 g	Nutri-Score D	
	CONTINENTE	Maria Dourada	Farinha de TRIGO, açúcar, óleo de girassol alto oleico , xarope de glicose e frutose, lactose (LEITE), levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA), antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 460 kcal Lípidos: 15,1 g Dos quais saturados: 1,6 g Hidratos de carbono: 73,3 g Dos quais açúcares: 21,1 g Fibra: 2,4 g Proteínas: 6,6 g Sal: 0,76 g	Nutri-Score D	-
	CONTINENTE	Maria Zero	Farinha de TRIGO, edulcorante (maltitol) , óleo de girassol , fibra vegetal (oligofrutose), soro de LEITE em pó, levedantes (carbonatos de amónio, carbonatos de sódio), aromas, sal, emulsionante (lecitinas), antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 394 kcal Lípidos: 10 g Dos quais saturados: 1,0 g Hidratos de carbono: 69,3 g Dos quais açúcares: 2,1 g Fibra: 9,8 g Proteínas: 7,9 g Sal: 0,72 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos. Nutri-Score B	Zero % açúcares adicionados Rico em fibra
	CONTINENTE	Maria sem glúten	Amido de milho, amido de batata, farinha de arroz, açúcar, óleo de girassol alto oleico (15%), xarope de glicose, fibra vegetal (goma arábica), amido de arroz, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio, hidrogenocarbonato de amónio), sal, aroma, emulsionante (lecticina de girassol)	Energia: 462 kcal Lípidos: 15,5 g Dos quais saturados: 1,4 g Hidratos de carbono: 77,2 g Dos quais açúcares: 14,8 g Fibra: 4,2 g Proteínas: 1,5 g Sal: 0,93 g	Nutri-Score C	Sem glúten Sem lactose Fonte de fibra
	CEM PORCENTO	Maria Integrais sem açúcar	Farinha de TRIGO integral, edulcorante: maltitol* (15%) ; manteiga de coco , óleo de girassol , dextrina de milho, amido de milho, levedantes: carbonatos de sódio e de amónio, emulsionante: lecitina de SOJA, antioxidante: ésteres de ácidos gordos do ácido ascórbico e aromas	Energia: 462 kcal Lípidos: 15,5 g Dos quais saturados: 9,4 g Hidratos de carbono: 77,2 g Dos quais açúcares: 0,6 g Fibra: 4,2 g Proteínas: 1,5 g Sal: 0,40 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos. Nutri-Score C	Sem açúcares adicionados Fonte de fibra
	CEM PORCENTO	Maria Zero	Farinha de TRIGO integral (61%), óleo de girassol alto oleico , edulcorante: maltitol (15%) , dextrina de milho, amido de milho, levedantes: hidrogenocarbonato de amónio, hidrogenocarbonato de sódio, emulsionante: lecitinas (SOJA), aroma, antioxidante: extrato rico em tocoferóis	Energia: 445 kcal Lípidos: 18,0 g Dos quais saturados: 2,5 g Hidratos de carbono: 66,0 g Dos quais açúcares: 0,6 g Fibra: 6,0 g Proteínas: 8,2 g Sal: 0,13 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos. Nutri-Score C	Cereais integrais Sem palma Aptas para vegetarianos Bolachas integrais Rico em fibra
	CEM PORCENTO	Maria Integral	Farinha de TRIGO integral (60%), frutose (22%), óleo de girassol alto oleico , soro de LEITE, sal, levedantes: hidrogenocarbonato de sódio e de amónio, emulsionante: lecitinas de SOJA, antioxidante: METABISSULFITO de sódio e aromas	Energia: 417 kcal Lípidos: 9,3 g Dos quais saturados: 0,9 g Hidratos de carbono: 71,9 g Dos quais açúcares: 23,2 g Fibra: 5,7 g Proteínas: 8,5 g Sal: 0,8 g	Nutri-Score C	Fonte de fibra
CEM PORCENTO	Maria sem glúten		Amido de milho, manteiga de coco , óleo de girassol , edulcorante: maltitol (17%) , farinha de arroz, dextrina de milho, albumina de OVO, farinha de SOJA, fécula de batata, OVO líquido pasteurizado, humidificante: sorbitol , proteína de SOJA, emulsionante: lecitina (SOJA), espessantes, goma de guar, goma xantana, aroma, sal marinho, levedantes: carbonatos de amónio e de sódio	Energia: 438 kcal Lípidos: 17,0 g Dos quais saturados: 6,2 g Hidratos de carbono: 72,0 g Dos quais açúcares: 0,5 g Fibra: 2,4 g Proteínas: 4,9 g Sal: 3,30 g	Contém edulcorante. O seu consumo excessivo pode causar efeitos laxativos. Nutri-Score D	Sem glúten Sem açúcares adicionados Sem leite Sem trigo Sem glúten/Apto para celíacos Sem conservantes Sem palma

ANEXO II: Avaliação realizada ao longo do desenvolvimento laboratorial

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Bolacha A	A01 - STD	STD	n.a	Bolacha em forma de disco, com uma aparência e coloração uniforme, de cor creme. Textura levemente crocante e satisfatória. Dissolve-se bem na boca, sem sensação de aspereza. Aroma característico e agradável, com nuances de caramelo e baunilha. Sabor envolvente e doce com notas de mel.	n.a
	A02 - A01 ↓ 10% açúcar	Reduzir gradualmente teor de açúcar	-	Não se identificam diferenças significativas das características organoléticas em comparação com amostra STD.	Testar redução de 20% açúcar.
	A03 - A01 ↓ 20% açúcar	Reduzir gradualmente teor de açúcar	Massa ligeiramente mais dura/consistente do que STD.	Menos doce face STD, mas pouco significante.	Testar redução de 30% açúcar.
	A04 - A01 ↓ 30% açúcar	Reduzir gradualmente teor de açúcar	Massa mais dura face STD.	Menos doce, com um fim de boca salgado. Textura menos dura do que STD.	Reduzir quantidade de sal adicionada.
	A05 – A04 ↓ 10% sal	Melhorar sabor da A04	Consistência da massa semelhante à A04.	Não existem diferenças face à análise sensorial da amostra A04: menos doce, ainda com um ligeiro toque salgado e com uma textura ligeiramente menos dura, em comparação com STD.	Reduzir ainda mais a quantidade de sal.
	A06 - A04 ↓ 20% sal	Melhorar sabor da A04	Sem alterações de consistência face à anterior.	Bolacha bastante insípida, sabe muito a farinha. Não existem diferenças significativas em termos de textura face a amostra A04.	Aumentar porção de mel adicionado.
	A07 - A06 ↑ mel	Melhorar sabor da A06	Sem alterações de consistência face à anterior.	Não existe nenhuma melhoria significativa em termos de textura; Não sabe a alfa, a bolacha fica descaracterizada.	Descartar amostras.
	A08 - A01 subst. palma por óleo de girassol ATO	Reduzir teor de gordura saturada	Durante a primeira etapa da amassagem verifica-se uma maior dificuldade em misturar, de forma homogénea, todos os ingredientes, pelo que o tempo de amassagem foi duplicado, utilizando uma velocidade superior. É possível observar a formação de manchas mais escuras (acastanhadas), durante a etapa de cozedura.	Não existem diferenças significativas em relação ao odor e sabor, no entanto o aspeto difere bastante. A bolacha apresenta diversas manchas castanhas, parece que algo caramelizou durante a etapa de cozedura. Em termos de textura é ligeiramente mais compacta.	Descartar amostras.

Anexo II a. Desenvolvimento laboratorial da Bolacha A.

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Bolacha S	A01 - STD	STD	n.a	Bolacha com formato redondo e uniforme. Superfície de tonalidade creme dourada, com fissuras visualmente apelativas. Odor característico a manteiga. Sabor muito doce, levemente amanteigado, com toques de baunilha.	n.a
	A02 - A01 ↓ 10% açúcar	Reduzir gradualmente teor de açúcar	-	Sabor doce, com notas mais intensas a manteiga do que STD.	Testar redução de 20% açúcar.
	A03 - A01 ↓ 20% açúcar	Reduzir gradualmente teor de açúcar	Massa ligeiramente mais dura face STD.	Textura ligeiramente menos dura do que a bolacha STD. Sabor menos doce, com um sabor mais intenso a manteiga.	Testar redução de 30% açúcar e diminuir quantidade de sal.
	A04 - A01 ↓ 30% açúcar e ↓ 17% sal	Reduzir gradualmente teor de açúcar Melhorar sabor	Massa mais dura do que STD.	Coloração da bolacha mais clara. Perda de crocância, a bolacha resultante é menos dura, dissolvendo-se melhor na boca. Assim como nas anteriores denota-se um sabor salgado, sabe mais a manteiga enquanto STD sabe mais a açúcar.	Reduzir bicarbonato de sódio.
	A05 - A04 subst. gordura de palma por óleo de girassol ATO (↓ bicarbonato de sódio)	Reduzir teor de saturados (Melhorar textura)	Tempo de amassagem do creme passou para o dobro, devido à dificuldade em dissolver o açúcar presente. Após etapa de amassagem: massa muito colante (colada às superfícies da taça e tabuleiro). Aumento de espessura durante cozedura, sobretudo no centro da bolacha.	Bolacha com tamanho mais reduzido e pigmentação mais forte face STD. Superfície da bolacha mais lisa/macia, um pouco oleosas. Textura ligeiramente mais dura. Bolacha menos doce, sabor mais intenso a leite.	Reduzir quantidade de óleo adicionada. Aumentar bicarbonato de amónio. Fazer pequenos ajustes nas quantidades de outros ingredientes adicionados (ovo e leite em pó).
	A06 - A05 ↓ óleo de girassol ATO e ↑ bicarbonato de amónio (↓ leite, ovo em pó, xarope glucose-frutose)	Reduzir teor de saturados e melhorar textura (Melhorar e evitar diferenças em termos de sabor)	Tempo de amassagem igual a A05	Melhor em termos de oleosidade e dureza, não existindo diferenças de textura face STD. Sabor mais desagradável, nota-se bastante a redução do leite em pó.	Reduzir óleo de girassol ATO e reduzir ligeiramente ao açúcar. Aumentar leite em pó e sal.
	A07 - A06 ↑ leite em pó e sal	Melhorar sabor	Sem alterações face à anterior.	Sabor característico da bolacha, apesar de menos doce, continua a ser bastante agradável. Amostra bastante interessante.	-

Anexo II b. Desenvolvimento laboratorial da Bolacha S.

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Bolacha MB AC	A01 - STD	STD	n.a	Bolacha ovalada, aspeto heterogéneo, coloração castanho claro, com pepitas de chocolate. Odor a cereais e alfarroba. Sabor a cereais, alfarroba e chocolate.	n.a
	A02 - A01 subst. palma por girassol ATO	Reduzir teor de saturados	Crema fica líquido após adição dos levedantes (não forma espuma) Massa mais oleosa e brilhante, dificultando etapa de moldagem	Coloração ligeiramente mais escura e textura mais densa do que STD. No entanto, as diferenças apontadas não são consideradas significativas em comparação com a bolacha STD.	Aumentar bicarbonato de amónio. Testar adição de outras fibras.
	A03 - A02 adição fibra de trigo	Alegação "rico em fibra" (6g)	Massa bastante seca pelo que foi necessário adicionar mais água durante a mistura.	Apenas se verificou uma ligeira diminuição da intensidade do sabor.	Testar outras alternativas de fibra.
	A04 - A02 ↑ sêmea fina	Alegação "rico em fibra" (6g)	Consistência após adição dos levedantes idêntica a A03 Massa muito dura e mais escura após adição de farinha. Foi adicionada mais água.	Bolacha mais seca. Não é perceptível a adição de sêmea, nem em termos de sabor, nem em termos visuais.	Testar outras fibras.
	A05 - A01 subst. 20% açúcar por inulina em pó	Reduzir teor de açúcar e aumentar fibra	Massa demasiado seca.	Textura muito densa. Não existem diferenças em termos de sabor, odor nem aspeto.	Descartar amostras.
	A06 - A01 subst. 20% açúcar por inulina líquida	Reduzir teor de açúcar e aumentar teor de fibra	A massa após adição de farinha não fica seca, ao contrário das restantes.	Textura mais interessante face a A05 e boa em termos de sabor. Muito boa no geral. Amostra sensorialmente agradável.	Substituir diferentes % açúcar por inulina líquida. Substituir gordura.
	A07 - A01 subst. total açúcar por inulina	Reduzir teor de açúcar e aumentar teor de fibra	Durante cozedura denota-se um cheiro intenso a inulina.	Coloração mais amarela do que o padrão. Bolacha desmancha facilmente na boca, proporcionando uma sensação de derretimento. Sabor muito intenso a inulina, difícil de trabalhar.	Descartar amostras.
	A08 - A02 + A06 (↑ bicarbonato de amónio)	Reduzir teor de saturados e açúcar Aumentar fibra (Melhorar textura)	Crema com consistência semelhante à A02.	Coloração mais homogénea. Textura semelhante ao STD. Ligeiro toque a inulina, contudo sabor harmonioso, combina bem com os restantes ingredientes. Amostra bastante interessante.	Testar aumentar quantidade de inulina adicionada.
	A09 - A02 subst. 70% açúcar por inulina líquida	Reduzir teor de açúcar e aumentar teor de fibra	Maior facilidade de incorporação das inclusões (pepitas de chocolate e mini extrudidos de cereais) na massa A temperatura do forno foi reduzida.	Protótipo apresenta uma textura mais dura, e um sabor mais intenso a inulina, o que distancia do STD.	Descartar amostras.

Anexo II c. Desenvolvimento laboratorial da Bolacha MB AC.

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Bolacha MB AV	A01 - STD	STD	n.a	Bolacha ovalada, de aspeto heterogéneo, coloração creme claro, com ponteados pretos. Textura levemente macia com as sementes de chia crocantes. Odor suave a cereais. Sabor pouco intenso a aveia, com pouco carácter.	n.a
	A02 - A01 subst. gordura de palma por óleo de girassol ATO	Reduzir teor de saturados	Não há formação de espuma. Massa mais difícil de moldar, agarra ao molde dificultando a impressão.	Textura um pouco mais densa. Bolacha ligeiramente mais escura.	Aumentar bicarbonato de amónio.
	A03 - A02 ↑ bicarbonato de amónio	Melhorar textura	Maior crescimento de massa durante cozedura.	Tamanho e espessuras superiores ao padrão. Textura mais areada face à anterior.	Aumentar teor de fibra.
	A04 - A03 com adição de fibra de aveia	Alegação rico em fibra	Massa ligeiramente mais seca.	Textura mais seca do que STD. No entanto sem diferenças significativas face STD.	Aumentar água. Testar outras alternativas.
	A05 - A03 ↑ sêmea fina	Alegação rico em fibra	Consistência muito líquida após adição dos levedantes (igual à A03) Na 3ª etapa obteve-se uma massa muito dura e mais escura em comparação com as anteriores.	Textura muito dura e seca, péssima. Sabor piorou, bolacha bastante insípida.	Descartar amostras.
	A06 - A03 subst. 20% açúcar por inulina líquida	Reduzir teor de açúcar e aumentar fibra	Massa ligeiramente mais escura que STD.	Boa em termos de sabor e textura. Amostra bastante interessante.	Aumentar % de açúcar substituído.
	A07 - A03 subst. total açúcar por inulina líquida	Reduzir teor de açúcar e aumentar teor de fibra	Dada a subst. de uma gordura sólida por uma líquida e subst. do açúcar por inulina líquida, a quantidade de água adicionada foi menor do que A02 (redução de 10g). Massa bastante viscosa, agarra bem ao molde.	Coloração mais dourada. Sabor mais intenso a inulina, o que diferencia do STD. Boa em termos de textura.	Reduzir quantidade de inulina adicionada e aumentar o açúcar (voltar um passo atrás).
	A08 - A03 com adição de polpa de maçã e aroma de maçã (↓ farinha e flocos de aveia e ↑ água)	Alegação rica em fibra Utilização de um subproduto como MP	1ª etapa de amassagem: massa muito seca e agarra-se às paredes da taça (etapa interrompida inúmeras vezes para garantir a correta homogeneização das MP) 2ª etapa: massa castanha, com textura semelhante à Bolacha S. Após adição de farinha, massa demasiado seca, não sendo possível agregar a mesma e formar uma bolacha. Foram adicionados mais 20g de água. Durante a cozedura denota-se um odor intenso a maçã.	Odor a maçã. Textura demasiado dura. Sabor agradável, no entanto um pouco intenso a maçã.	Reduzir quantidade de polpa adicionada e aroma de maçã. Adicionar lecitina de soja.
	A09 - A03 subst. 60% açúcar por inulina	Reduzir teor de açúcar e aumentar teor de fibra	Na 1ª etapa de mistura há formação de uma pasta que deposita no fundo, pelo que o processo foi parado várias vezes para garantir homogeneização. Após a 3ª etapa a massa fica bastante dura e pegajosa. A temperatura do forno foi reduzida.	Boa em termos de textura, ligeiramente mais dura. Sabor difere bastante do STD (muito menos doce, sabe mais a farinha).	Testar aromas de cereais ou aroma Y.
	A10 - A09 com aroma natural de cereais	Melhorar sabor percebido na A09	Aroma intenso a cereais durante a mistura e cozedura, diminuindo durante a última etapa.	Não existem diferenças face ao STD em termos de aspeto e textura. Aroma e sabor mais intenso a cereal.	Descartar amostras. Testar outros aromas.
	A11 - A09 com aroma de Y	Melhorar sabor percebido na A09	-	Cor mais viva, com mais fissuras na superfície. Sabor equilibrado, muito bom. Não existem alterações de aspeto, odor e textura em comparação com o STD.	-

Anexo II d. Desenvolvimento laboratorial da Bolacha MB AV.

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Cookie T	A01 - STD	STD	n.a	Formato redondo, pouco uniforme. Coloração creme, com pepitas de chocolate incorporadas na massa. Textura dura e crocante. Aroma adocicado, com notas de chocolate. Sabor doce e a chocolate.	n.a
	A02 - A01 subst. gordura de palma por óleo de girassol ATO	Reduzir teor de saturados	Massa bastante oleosa (óleo nota-se bastante no tabuleiro e nas mãos, ao longo do manuseamento da massa).	Bolacha com uma superfície mais lisa e aspeto mais brilhante e escuro do que STD. Não se dissolve tão bem na boca, textura mais dura. Não se identificam diferenças em termos de odor e sabor.	Testar outras gorduras alternativas. Reduzir 10% da quantidade adicionada. Aumentar bicarbonato de amónio.
	A03 - A01 subst. gordura de palma por gordura de colza	Reduzir teor de saturados	Semelhante à A02.	Bolacha ligeiramente mais oleosa e escura, com uma textura mais dura.	Descartar amostras.
	A04 - A01 subst. gordura de palma por superoleína	Reduzir teor de saturados	Semelhante à A02.	Análise sensorial semelhante à anterior, não se identificam diferenças significativas entre as amostras A02, A03 e A04.	Descartar amostras.
	A05 - A02 ↑ bicarbonato de amónio	Melhorar textura	-	Textura mais macia no interior e superfície mais rugosa, aproximando-se mais da bolacha STD.	-
	A06 - A05 ↓ 10% açúcar	Redução gradual do de açúcar.	-	Não foram apontadas diferenças significativas entre a amostra e a bolacha STD.	Testar uma redução maior de açúcar.
	A07 - A05 ↓ 30% açúcar	Redução gradual do teor de açúcar.	Massa mais dura e bastante oleosa.	Apresenta uma textura mais dura/densa, dissolve-se menos na boca, textura significativamente diferente em comparação ao STD. Menos intensa em termos de sabor, mas boa; com um ligeiro toque a gordura.	Reduzir quantidade de gordura adicionada. Testar adição de aromas.
	A08 - A07 com adição aroma chocolate 44/23	Melhorar sabor percebido na A07	Semelhante à A07.	Aspeto e textura semelhante à A07. Em relação ao sabor, foge ao perfil sensorial característico da bolacha.	Descartar amostras.
	A09 - A07 ↓ 10% gordura	Melhorar textura	Massa mais mole e menos oleosa do que a massa da amostra A07.	Forma ligeiramente mais alongada e não tão redonda como STD. Textura bastante melhor do que A07, semelhante ao STD. Menos doce do que STD, mas boa no geral.	Testar reduzir ainda mais a gordura. Aumentar bicarbonato de amónio
	A10 - A07 ↓ 20% gordura (↑ bicarbonato de amónio)	Melhorar textura e testar uma redução maior de gordura	Massa com uma consistência bastante mole e pegajosa; maior dificuldade no manuseamento da massa e formação da bolacha.	Formato ainda mais alongado que A09. Textura melhor que A09, ainda mais próxima do STD. Menos doce, sabe um pouco a farinha, mas boa.	Aumentar bicarbonato de amónio.
	A11 - A09 adição sêmea de trigo fina	Declarar utilização de farinha integral	Massa mais oleosa, fácil de trabalhar. É possível visualizar a sêmea adicionada na massa, massa fica sensivelmente mais escura.	Aparência da bolacha diferente. Adição de sêmea é perceptível a olho nu. Aspeto mais integral. Bolacha desfaz-se bem na boca, no entanto fica-se com uma impressão na garganta. Sabor menos intenso.	Descartar amostras.

Anexo II e. Desenvolvimento laboratorial da Cookie T.

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Cookie C	A01 - STD	STD	n.a	Formato redondo, pouco uniforme. Coloração castanho escuro com pepitas de chocolate negro. Textura crocante. Aroma intenso a chocolate. Sabor agradável e rico a chocolate.	n.a
	A02 - A01 ↓ 10% açúcar	Reduzir teor de açúcar	-	Amostra ligeiramente menos crocante face ao STD.	Reduzir uma percentagem maior de açúcar. Substituir gordura de palma.
	A03 - A02 subst. palma por girassol ATO	Reduzir teor de saturados	Tempo da amassagem do creme prolongado devido a uma maior dificuldade na dissolução do açúcar, não surgindo a espuma característica, após a adição dos agentes levedantes. Massa húmida, reduzir quantidade de água adicionada numa próxima repetição.	Bolacha com uma textura relativamente mais dura face ao STD. No entanto bastante interessante.	Testar uma maior redução de açúcar.
	A04 - A01 ↓ 30% açúcar	Reduzir teor de açúcar	-	Textura menos dura. Menor intensidade de sabor, com um fim de boca mais seco.	Testar substituição da gordura de palma.
	A05 - A04 subst. gordura de palma por óleo de girassol ATO	Reduzir teor de saturados	As diferenças apontadas são semelhantes às verificadas na amostra A03. A massa possui uma textura mais mole, sendo mais fácil de trabalhar. Adicionalmente, a massa apresentava uma coloração mais brilhante e mais escura, em comparação com as formulações que utilizam gordura de palma.	Bolacha obtida apresenta uma coloração mais escura e uma textura ligeiramente mais dura. Boa, ligeiro toque de sabor a óleo.	Reduzir quantidade de gordura e aumentar bicarbonato de amónio.
	A06 - A05 ↓ 10% gordura (↑ bicarbonato de amónio)	Melhorar sabor e textura percecionados na A05	Denotou-se um crescimento maior durante a etapa de cozedura, resultando numa bolacha com uma espessura maior.	Coloração menos escura que A05. Textura menos dura do que a anterior. Amostra interessante, menos doce do que STD mas com grau de doçura suficiente.	Testar reduzir ainda mais a quantidade de gordura.
	A07 - A05 ↓ 20% gordura (↑ bicarbonato de amónio)	Testar uma redução maior da quantidade de gordura utilizada	Massa mais dura e pegajosa.	Coloração semelhante à amostra anterior, com um formato mais alongado. Textura mais dura do que A05 e A06. Menos doce, mas agradável.	Aumentar quantidade de bicarbonato de amónio.
	A08 - A07 ↑ de amónio	Melhorar textura percecionada na A07	Após adição de farinha obteve-se uma massa bastante menos maleável pelo que foram adicionados mais 5 g de água, o que melhorou bastante em termos de textura, aproximando a massa obtida à da receita STD.	Não foram identificadas diferenças entre a bolacha obtida e STD em termos de aspeto, odor e sabor. A nível de textura, apesar de se verificarem melhorias em relação à A07, a amostra A08 apresenta ser mais granulosa do que STD.	-

Anexo II f. Desenvolvimento laboratorial da Cookie C.

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Cookie A	A01 - STD	STD	n.a	Formato redondo e pouco uniforme. Aparência mais rústica uma tonalidade creme com flocos de aveia mais claros e pepitas de chocolate negro. Textura mais densa. A presença de flocos cria uma sensação de saciedade. Sabor e odor característico a aveia, com notas a chocolate.	n.a
	A02 - subst. palma por óleo girassol ATO	Reduzir teor de saturados	Massa muito pegajosa.	Em termos de aspeto, a bolacha final apresenta uma superfície mais lisa. Mais dura que STD, custa mais a morder no início, mas depois desfaz-se na boca. Não apresenta alterações significativas em relação ao STD.	Aumentar bicarbonato de amónio.

Anexo II g. Desenvolvimento laboratorial da Cookie A.

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Objetivo	Observações durante processamento	Análise Sensorial	Ações a desenvolver
Bolacha M	A01 - STD	STD	n.a	Forma de disco com pequenas perfurações, espessura fina e textura crocante. Aroma suave a baunilha, pouco intenso. Sabor delicado e levemente adocicado.	n.a
	A02 - subst. palma por óleo girassol ATO	Alegação baixo teor em gordura saturada ($\leq 1,5/100g$)	-	Levemente mais escura e com uma textura ligeiramente mais dura do que a amostra STD. Não se notam diferenças em relação ao odor e aspeto.	Testar esta receita em conjunto com a A04.
	A03 - A01 ↓ 10% açúcar	Reduzir gradualmente teor de açúcar	-	Ligeiramente menos dura do que STD. Menos doce, mas pouco significativo.	Reduzir quantidade de açúcar.
	A04 - A01 ↓ 20% açúcar	Reduzir gradualmente teor de açúcar	-	Menos dura e menos doce do que STD, diferenças mais perceptíveis do que no caso anterior.	Aumentar bicarbonato de amónio; Utilizar óleo de girassol; Melhorar sabor.
	A05 - A02 + A04 (+ ↑ amónio)	Reduzir saturados e açúcar; (Melhorar textura)	-	Melhorou em termos de textura, não existindo diferenças significativas face ao STD. Sabor mais intenso a farinha, sem nenhum sabor proeminente.	Testar aromas. Analisar perfil sensorial da concorrência.
	A06 - A05 adição de aroma de leite condensado	Melhorar sabor percecionado na A05	O aroma escolhido apresenta um odor extremamente concentrado. Durante a cozedura denota-se um aroma bastante intenso a leite condensado.	Aroma doce e intenso a leite. Sabor intenso ao aroma adicionado, sobrepondo-se a todos os outros. No entanto aproxima-se mais do objetivo (marca concorrente), confere mais carácter à bolacha. Não se denotam diferenças nos restantes atributos.	Reduzir quantidade de aroma adicionado. Testar adição de outros aromas.
	A07 - A06 ↓ aroma de leite condensado e adição de etilvanilina	Melhorar sabor percecionado na A06	-	Foge do sabor que caracteriza a bolacha Maria, parece cerelac. Sabor suave a cereais com ligeira cremosidade a leite.	Aumentar aroma de leite e adicionar aroma Y.
	A08 - A07 adição de aroma Y	Melhorar sabor da A07 (*tentar aproximar ao concorrente escolhido para contratipar).	-	Em termos de sabor trata-se de uma bolacha muito neutra, sabor desenhado. A incorporação do aroma Y diminuiu a intensidade do sabor a leite.	Descartar amostras.
	A09 - A06 adição de aroma Y	Melhorar sabor da A06 e *	-	O sabor melhorou bastante em comparação com A06, menor intensidade de sabor a leite. No entanto a bolacha apresenta um excesso de grau de doçura.	Reduzir quantidade de aroma Y adicionado.
	A10 - A09 ↓ aroma Y	Melhorar sabor da A09 e *	-	Bolacha bastante saborosa, sabor suave mas mais pronunciado do que o padrão. Na prova sensorial foram analisadas as amostras A10 e A11, tendo sido a A11 a preferida.	Descartar amostras.
	A11 - A08 ↓ etilvanilina	Melhorar sabor da A08 e *	-	Análise sensorial semelhante à anterior, tendo sido esta a escolhida como preferida.	-

Anexo II h. Desenvolvimento laboratorial da Bolacha M.

ANEXO III: Análises Nutricionais

Produto	Número amostra	Nutri-Score	Cálculo teórico								
			Energia (kcal)	Energia (kJ)	Lípidos	Lípidos saturados	Hidratos carbono	Açúcares	Fibra	Proteína	Sal
Bolacha A	A01	D	424	1821	15,92	7,17	65,83	21,04	1,60	6,71	0,66
	A02	D	424	1823	16,19	7,29	65,24	19,67	1,63	6,83	0,67
	A03	D	425	1825	16,48	7,42	64,63	18,26	1,65	6,95	0,68
	A04	D	425	1827	16,77	7,55	63,99	16,79	1,68	7,07	0,69
	A05	D	425	1828	16,78	7,56	64,03	16,80	1,69	7,08	0,63
	A06	D	426	1829	16,79	7,56	64,07	16,81	1,69	7,08	0,57
	A07	D	425	1828	16,68	7,51	64,24	17,24	1,68	7,04	0,51
	A08	D	407	1738	13,58	1,44	66,78	21,34	1,62	6,81	0,67
Bolacha S	A01	E	464	1983	21,82	10,11	62,92	24,37	1,35	5,83	0,76
	A02	E	462	1976	21,74	10,06	62,53	22,80	1,40	6,01	0,78
	A03	E	463	1983	22,25	10,30	61,64	20,97	1,43	6,15	0,80
	A04	E	465	1992	22,82	10,57	60,79	19,07	1,46	6,31	0,70
	A05	D	444	1882	20,00	2,12	61,65	19,34	1,49	6,40	0,71
	A06	D	426	1811	16,70	1,82	64,45	20,22	1,55	6,59	0,70
	A07	D	426	1809	16,69	1,84	64,32	20,23	1,55	6,62	0,83
Bolacha MB AC	A01	D	460	1939	21,99	9,85	56,52	20,63	6,03	6,65	0,46
	A02	C	441	1847	19,45	3,42	57,44	20,97	6,13	6,76	0,47
	A03	C	434	1816	19,24	3,39	55,75	20,73	7,13	6,55	0,47
	A04	C	441	1849	19,61	3,45	56,97	21,15	6,41	6,78	0,47
	A05	D	455	1919	21,99	9,85	54,37	18,49	8,09	6,65	0,46
	A06	D	456	1923	22,12	9,91	54,67	18,57	7,22	6,69	0,46
	A07	D	441	1857	22,65	10,14	47,06	10,10	12,12	6,85	0,47
	A08	C	435	1823	19,49	3,43	55,34	18,80	7,31	6,77	0,47
	A09	C	427	1785	19,84	3,49	50,72	13,53	10,41	6,89	0,48
Bolacha MB AV	A01	D	448	1891	19,77	8,35	58,28	18,73	5,90	7,21	0,40
	A02	C	429	1799	17,19	1,90	59,23	19,04	6,00	7,33	0,41
	A03	C	429	1796	17,17	1,90	59,15	19,01	5,99	7,32	0,41
	A04	C	427	1791	17,32	1,92	58,05	19,18	7,11	7,18	0,42
	A05	C	429	1796	17,27	1,91	58,78	19,13	6,23	7,35	0,41
	A06	B	423	1773	17,31	1,91	56,59	16,13	7,65	7,38	0,41
	A07	A	401	1676	17,92	1,98	45,99	4,09	14,59	7,64	0,43
	A08	n.a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A09	B	412	1724	17,60	1,95	51,35	10,21	11,05	7,50	0,42
	A10	B	412	1724	17,57	1,94	51,41	10,19	11,03	7,49	0,42
	A11	B	412	1724	17,60	1,95	51,35	10,21	11,05	7,50	0,42

Anexo III a. Valores nutricionais obtidos por cálculo teórico.

Continuação do Anexo III a

Produto	Número amostra	Nutri-Score	Cálculo teórico								
			Energia (kcal)	Energia (kJ)	Lípidos	Lípidos saturados	Hidratos carbono	Açúcares	Fibra	Proteína	Sal
Cookie T	A01	E	475	2006	23,20	11,44	61,31	28,33	2,41	5,42	0,62
	A02	D	455	1908	20,46	4,62	62,41	28,84	2,45	5,52	0,63
	A03	D	468	1959	21,83	7,54	62,40	28,84	2,45	5,51	0,63
	A04	E	461	1931	20,61	9,73	63,83	29,29	2,49	5,60	0,65
	A05	D	455	1905	20,44	4,61	62,41	28,84	2,45	5,52	0,63
	A06	D	456	1908	20,73	4,68	61,77	27,77	2,49	5,59	0,64
	A07	D	457	1914	21,36	4,82	60,62	25,59	2,56	5,76	0,66
	A08	D	457	1914	21,30	4,81	60,71	25,53	2,55	5,74	0,66
	A09	D	451	1890	20,21	4,77	61,62	26,02	2,60	5,85	0,67
	A10	D	445	1865	19,02	4,72	62,66	26,45	2,65	5,95	0,68
	A11	D	443	1857	20,27	4,80	59,73	26,11	2,54	5,60	0,67
Cookie C	A01	E	473	1993	23,14	11,53	60,53	27,84	2,81	5,59	0,59
	A02	E	474	1997	23,46	11,69	59,98	26,84	2,85	5,77	0,60
	A03	D	455	1906	20,79	4,78	61,01	27,30	2,90	5,87	0,61
	A04	E	477	2005	24,13	12,03	58,84	24,76	2,93	5,93	0,62
	A05	D	457	1912	21,40	4,92	59,88	25,20	2,99	6,04	0,63
	A06	D	450	1884	20,21	4,86	60,74	25,56	3,03	6,13	0,64
	A07	D	444	1859	19,04	4,81	61,75	25,98	3,08	6,23	0,65
	A08	D	442	1854	18,98	4,80	61,57	25,91	3,07	6,21	0,64
Cookie A	A01	D	470	1977	22,35	10,67	59,89	23,41	4,33	6,23	0,56
	A02	D	448	1877	19,91	4,34	59,78	23,09	4,40	6,33	0,56
Bolacha M	A01	D	404	1710	11,41	4,97	69,95	21,89	1,70	6,23	0,79
	A02	C	391	1648	9,66	0,76	70,68	22,12	1,72	6,30	0,80
	A03	D	404	1710	11,64	5,07	69,34	20,31	1,74	6,36	0,80
	A04	D	404	1710	11,88	5,18	68,70	18,66	1,77	6,49	0,82
	A05	C	386	1626	9,86	0,78	68,75	18,26	1,79	6,55	0,83
	A06	C	386	1625	9,86	0,78	68,70	18,25	1,79	6,54	0,83
	A07	C	386	1625	9,86	0,78	68,70	18,25	1,79	6,54	0,83
	A08	C	386	1625	9,86	0,78	68,70	18,25	1,79	6,54	0,83
	A09	C	386	1624	9,85	0,78	68,68	18,24	1,79	6,54	0,83
	A10	C	386	1624	9,85	0,78	68,68	18,24	1,79	6,54	0,83
	A11	C	386	1625	9,86	0,78	68,70	18,25	1,79	6,54	0,83

Produto	Nº amostra	NIR								
		Amido	Fibra	Gordura	Proteína	Humidade	Cinzas	Hidratos carbono*	Açúcares totais	NaCl
Bolacha A	A01	55,71	1,49	15,00	8,63	3,30	1,50	78,42	22,71	0,00
	A02	56,38	1,01	15,81	9,00	2,40	1,70	80,26	23,88	0,18
	A03	54,95	0,62	15,64	9,15	2,20	1,63	78,55	23,60	0,17
Bolacha S	A01	64,13	2,06	21,13	7,63	1,18	0,91	89,21	25,08	0,33
	A02	50,25	1,78	22,04	7,67	2,15	0,94	74,83	24,58	0,28
	A03	57,83	1,86	21,17	8,01	1,64	1,20	82,82	24,99	0,12
	A04	49,37	3,89	17,38	7,30	4,44	1,38	68,46	19,09	0,40
	A07	54,95	0,62	15,64	9,15	2,20	1,63	78,55	23,60	0,17
Bolacha MB AC	A01	49,21	4,75	23,29	8,62	1,77	2,09	76,25	27,04	0,21
	A02	52,74	6,61	18,98	8,78	0,64	2,60	75,13	22,39	0,83
	A03	38,73	4,94	22,25	8,68	2,62	1,86	64,23	25,50	0,30
	A04	49,89	6,50	19,53	8,60	2,88	2,37	70,71	20,82	0,71
	A06	45,63	4,24	22,35	8,73	1,91	2,12	72,71	27,08	0,30
	A08	47,06	4,98	20,75	8,72	1,83	2,01	72,68	25,62	0,73
Bolacha MB AV	A01	52,08	4,88	17,65	8,67	1,26	1,98	74,85	22,77	0,41
	A02	49,40	6,70	17,23	8,73	0,83	2,27	70,75	21,35	0,67
	A04	50,66	4,52	17,34	9,09	0,88	1,80	72,31	21,65	0,29
	A06	50,28	5,72	16,63	8,71	1,86	2,25	71,60	21,32	0,72
	A11	52,14	6,10	16,26	8,20	2,79	2,41	72,72	20,58	0,43
Cookie T	A01	47,80	3,20	25,07	7,52	2,72	1,49	77,49	29,69	-0,43
	A02	50,28	4,10	24,06	7,29	3,24	1,42	77,84	27,56	-0,04
	A03	49,53	4,73	22,32	7,86	1,12	2,04	77,35	27,82	0,14
	A04	52,47	4,40	21,81	8,15	3,10	2,04	79,66	27,19	-0,01
	A06	50,28	4,10	24,06	7,29	3,24	1,42	77,84	27,56	-0,04
	A09	42,82	3,60	21,09	8,11	5,09	1,85	70,86	28,04	-0,01
	A10	49,19	4,82	20,33	8,11	4,83	1,87	73,96	24,77	0,48
Cookie C	A01	46,22	3,01	23,39	7,62	2,45	1,62	74,86	28,64	-0,14
	A02	48,66	3,58	24,72	7,27	2,19	1,63	78,96	30,30	-0,17
	A03	52,69	3,97	22,28	7,00	3,45	1,76	80,00	27,31	0,21
	A06	55,29	3,72	21,49	8,04	2,10	2,01	82,27	26,98	0,12
	A08	55,93	3,08	19,77	8,17	2,26	2,08	81,24	25,31	0,40
Cookie A	A01	43,02	3,33	24,51	8,45	1,19	2,05	70,62	27,60	-0,06
	A02	38,36	4,60	20,99	8,35	2,19	2,18	65,99	27,63	0,24
Bolacha M	A01	62,60	1,24	12,10	8,10	3,85	1,17	85,59	22,99	0,31
	A02	58,64	2,53	10,72	8,19	3,18	1,57	79,54	20,90	0,57
	A03	58,13	1,26	10,73	8,50	4,91	1,40	78,73	20,60	0,69
	A06	57,22	1,79	10,92	8,69	3,23	1,49	78,90	21,68	0,73
	A10	62,27	1,82	10,51	8,81	1,39	1,78	85,52	23,25	0,74
	A11	63,88	1,23	10,38	7,93	1,31	1,62	87,34	23,46	0,69

Anexo III b. Valores nutricionais obtidos pela técnica NIR.

*resultados obtidos por cálculo (Hidratos de carbono = amido + açúcar)

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Nutri-Score
Bolacha A	A01 - STD	Farinha de TRIGO (glúten) (60%), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), xarope de glucose-frutose, LEITE em pó, extrato de malte de CEVADA, mel (1,1%), OVO em pó, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 424 kcal (1821 kJ) Lípidos: 15,9 g Dos quais saturados: 7,2 g Hidratos de Carbono: 65,8 g Dos quais açúcares: 21,0 g Fibras: 1,6 g Proteínas: 6,7 g Sal: 0,66 g	D
	A03 - A01 ↓ 20% açúcar	Farinha de TRIGO (glúten) (63%), gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, xarope de glucose-frutose, LEITE em pó, extrato de malte de CEVADA, mel (1,2%), OVO em pó, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 425 kcal (1825 kJ) Lípidos: 16,5 g Dos quais saturados: 7,4 g Hidratos de Carbono: 64,6 g Dos quais açúcares: 18,3 g Fibras: 1,7 g Proteínas: 7,0 g Sal: 0,68 g	D
Bolacha S	A01 - STD	Farinha de TRIGO (glúten) (52%), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), LEITE em pó, OVO em pó, xarope de glucose-frutose, aroma de manteiga, sal e levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio)	Energia: 464 kcal (1983 kJ) Lípidos: 21,8 g Dos quais saturados: 10,1 g Hidratos de Carbono: 62,9 g Dos quais açúcares: 24,4 g Fibras: 1,4 g Proteínas: 5,8 g Sal: 0,76 g	E
	A03 - A01 ↓ 20% açúcar	Farinha de TRIGO (glúten) (55%), gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, LEITE em pó, OVO em pó, aroma de MANTEIGA, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio)	Energia: 463 kcal (1983 kJ) Lípidos: 22,3 g Dos quais saturados: 10,3 g Hidratos de Carbono: 61,6 g Dos quais açúcares: 21,0 g Fibras: 1,4 g Proteínas: 6,2 g Sal: 0,80 g	E
	A07 - A06 ↑ leite em pó e sal	Farinha de TRIGO (glúten) (60%), açúcar, óleo de girassol com teor alto oleico, LEITE em pó, aroma de MANTEIGA, OVO em pó, sal, xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio)	Energia: 426 kcal (1809 kJ) Lípidos: 16,7 g Dos quais saturados: 1,8 g Hidratos de Carbono: 64,3 g Dos quais açúcares: 20,2 g Fibras: 1,6 g Proteínas: 6,6 g Sal: 0,83 g	D
Bolacha MB AC	A01 - STD	Flocos de AVEIA integral (29%), farinha de TRIGO (22%), gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, pepitas de chocolate (11%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), cereais extrudidos (farinha de TRIGO, açúcar, extrato de malte de TRIGO, hidrogenocarbonato de sódio, sal e aromas), xarope de glucose-frutose, amido de milho, farelo de TRIGO, farinha de alfarroba (1,1%), soro de LEITE em pó, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), sal e emulsionante (lecitina de SOJA)	Energia: 460 kcal (1939 kJ) Lípidos: 22,0 g Dos quais saturados: 9,9 g Hidratos de Carbono: 56,5 g Dos quais açúcares: 20,6 g Fibras: 6,0 g Proteínas: 6,7 g Sal: 0,46 g	D
	A08 - A02 + A06 (↑ bicarbonato de amónio)	Flocos de AVEIA (glúten) (30%), farinha de TRIGO (22%), óleo de girassol com teor alto oleico, pepitas de chocolate (11%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante: lecitina de SOJA), açúcar, cereais extrudidos (farinha de TRIGO, açúcar, extrato de malte de TRIGO, hidrogenocarbonato de sódio, sal e aromas), inulina (2%), xarope de glucose-frutose, amido de milho, farelo de TRIGO, farinha de alfarroba (1,3 %), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), soro de LEITE em pó, sal, emulsionante (lecitina de SOJA)	Energia: 435 kcal (1823 kJ) Lípidos: 19,5 g Dos quais saturados: 3,4 g Hidratos de Carbono: 55,3 g Dos quais açúcares: 18,8 g Fibras: 7,3 g Proteínas: 6,8 g Sal: 0,47 g	C
Bolacha MB AV	A01 - STD	Flocos de AVEIA (glúten) (29%), farinha de TRIGO (29%), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), farelo de TRIGO, xarope de glucose-frutose, amido de milho, LEITE em pó, sementes de chia (<i>Salvia hispanica</i>) (1,1%), mel (0,5%), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio) e sal	Energia: 448 kcal (1891 kJ) Lípidos: 19,8 g Dos quais saturados: 8,4 g Hidratos de Carbono: 58,3 g Dos quais açúcares: 18,7 g Fibras: 5,9 g Proteínas: 7,2 g Sal: 0,40 g	D
	A11 - A09 com aroma Y	Flocos de AVEIA (glúten) (31%), farinha de TRIGO (30%), óleo de girassol com teor alto oleico, inulina (7%), açúcar, farelo de TRIGO, xarope de glucose-frutose, amido de milho, LEITE em pó, sementes de chia (<i>Salvia hispanica</i>) (1,2%), levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), mel (0,6%), sal e aroma	Energia: 412 kcal (1724 kJ) Lípidos: 17,6 g Dos quais saturados: 2,0 g Hidratos de Carbono: 51,4 g Dos quais açúcares: 10,2 g Fibras: 11,1 g Proteínas: 7,5 g Sal: 0,42 g	B

Anexo III c. Comparação da informação nutricional (obtida por cálculo teórico) dos protótipos laboratoriais finais e bolacha STD.

Continuação do Anexo III c

Produto	Desenvolvimento laboratorial	Lista de Ingredientes	Declaração Nutricional	Nutri-Score
Cookie T	A01 - STD	Farinha de TRIGO (glúten) (40%), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), açúcar, gordura de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 475 kcal (2006 kJ) Lípidos: 23,2 g Dos quais saturados: 11,4 g Hidratos de Carbono: 61,3 g Dos quais açúcares: 28,3 g Fibras: 2,4 g Proteínas: 5,4 g Sal: 0,62 g	E
	A02 - A01 subst. gordura de palma por óleo de girassol ATO	Farinha de TRIGO (glúten) (41%), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), óleo de girassol com teor alto oleico, açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (bicarbonato de sódio e bicarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 455 kcal (1908 kJ) Lípidos: 20,5 g Dos quais saturados: 4,6 g Hidratos de Carbono: 62,4 g Dos quais açúcares: 28,8 g Fibras: 2,5 g Proteínas: 5,5 g Sal: 0,63 g	D
Cookie C	A01 - STD	Farinha de TRIGO (glúten) (40%), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, cacau magro em pó (1,53%), xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 473 kcal (1993 kJ) Lípidos: 23,1 g Dos quais saturados: 11,5 g Hidratos de Carbono: 60,5 g Dos quais açúcares: 27,8 g Fibras: 2,8 g Proteínas: 5,6 g Sal: 0,59 g	E
	A03 - A02 subst. palma por girassol ATO	Farinha de TRIGO (glúten) (41%), pepitas de chocolate (21%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), óleo de girassol com teor alto oleico, açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, cacau magro em pó (1,57%), xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 455 kcal (1906 kJ) Lípidos: 20,8 g Dos quais saturados: 4,8 g Hidratos de Carbono: 61,0 g Dos quais açúcares: 27,3 g Fibras: 2,9 g Proteínas: 5,9 g Sal: 0,61 g	D
Cookie A	A01 - STD	Farinhas (TRIGO e AVEIA) (36%), pepitas de chocolate negro (17%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau e emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, flocos de AVEIA integral (10%), amido de milho, soro de LEITE em pó, amido de batata (amido de batata e farinha de TRIGO), xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 470 kcal (1977 kJ) Lípidos: 22,4 g Dos quais saturados: 10,7 g Hidratos de Carbono: 59,9 g Dos quais açúcares: 23,4 g Fibras: 4,3 g Proteínas: 6,2 g Sal: 0,56 g	D
	A02 - subst. palma por óleo girassol ATO	Farinhas (TRIGO e AVEIA integral) (37%), pepitas de chocolate negro (18%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau e emulsionante (lecitina de SOJA)), óleo de girassol com teor alto oleico, açúcar, flocos de AVEIA integral (10%), amido de milho, soro de LEITE em pó, amido de batata (amido de batata e farinha de TRIGO), xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 448 kcal (1877 kJ) Lípidos: 19,9 g Dos quais saturados: 4,3 g Hidratos de Carbono: 59,8 g Dos quais açúcares: 23,1 g Fibras: 4,4 g Proteínas: 6,3 g Sal: 0,56 g	D
Bolacha M	A01 - STD	Farinha de TRIGO (glúten) (66%), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA) e antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 404 kcal (1710 kJ) Lípidos: 11,4 g Dos quais saturados: 5,0 g Hidratos de Carbono: 70,0 g Dos quais açúcares: 21,9 g Fibras: 1,7 g Proteínas: 6,2 g Sal: 0,79 g	D
	A11 - A08 ↓ etilvanilina	Farinha de TRIGO (glúten) (68%), açúcar, óleo de girassol com teor alto oleico, xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA), aromas e antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 386 kcal (1625 kJ) Lípidos: 9,9 g Dos quais saturados: 0,8 g Hidratos de Carbono: 68,7 g Dos quais açúcares: 18,3 g Fibras: 1,8 g Proteínas: 6,5 g Sal: 0,83 g	C

Produto	Amostra	Nutri-score	Lista de ingredientes	Declaração nutricional
Bolacha S	STD	E	Farinha de TRIGO, açúcar, gordura vegetal de palma, LEITE em pó, OVO em pó, xarope de glucose-frutose, aroma de manteiga, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio)	Energia: 482 kcal (2024 kJ) Lípidos: 20,0 g Dos quais saturados: 9,4 g Hidratos de Carbono: 68,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 2,0 g Proteínas: 7,1 g Sal: 0,74 g
	T.I. 1 (↓ açúcar)	E	Farinha de TRIGO (glúten), gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, LEITE em pó, OVO em pó, aroma de MANTEIGA, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio)	Energia: 484 kcal (2030 kJ) Lípidos: 20,7 g Dos quais saturados: 9,3 g Hidratos de Carbono: 65,1 g Dos quais açúcares: 19,4 g Fibras: 2,6 g Proteínas: 8,0 g Sal: 0,80 g
	T.I. 2 (↓ açúcar e substituição de gordura de palma por óleo de girassol ATO)	D	Farinha de TRIGO (glúten), açúcar, óleo de girassol com teor alto oleico, LEITE em pó, aroma de MANTEIGA, OVO em pó, sal, xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio)	Energia: 476 kcal (1998 kJ) Lípidos: 18,7 g Dos quais saturados: 2,2 g Hidratos de Carbono: 67,1 g Dos quais açúcares: 19,4 g Fibras: 2,4 g Proteínas: 8,5 g Sal: 0,78 g
Cookie T	STD	E	Farinha de TRIGO (glúten), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), gordura de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 480 kcal (2011 kJ) Lípidos: 22,0 g Dos quais saturados: 11,0 g Hidratos de Carbono: 64,0 g Dos quais açúcares: 26,0 g Fibras: 3,4 g Proteínas: 6,4 g Sal: 0,80 g
	T.I. 1 com ↑ hidrogenocarbonato de amónio	D	Farinha de TRIGO (glúten), pepitas de chocolate (20%) (açúcar, pasta de cacau, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de SOJA)), óleo de girassol com teor alto oleico, açúcar, amido de milho, soro de LEITE em pó, xarope de glucose-frutose, sal, levedantes (bicarbonato de sódio e bicarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA) e aroma	Energia: 478 kcal (2006 kJ) Lípidos: 20,1 g Dos quais saturados: 5,0 g Hidratos de Carbono: 66,2 g Dos quais açúcares: 25,2 g Fibras: 2,8 g Proteínas: 6,8 g Sal: 0,66 g
Bolacha M	STD	D	Farinha de TRIGO (glúten), açúcar, gordura vegetal de palma (antioxidantes (palmitato de ascorbilo e extrato rico em tocoferóis)), xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de sódio e hidrogenocarbonato de amónio), emulsionante (lecitina de SOJA), sal, antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 431 kcal (1819 kJ) Lípidos: 10,0 g Dos quais saturados: 4,4 g Hidratos de Carbono: 77,0 g Dos quais açúcares: 22,0 g Fibras: 2,8 g Proteínas: 8,0 g Sal: 0,75 g
	T.I.1 (↓ açúcar e substituição gordura de palma por óleo de girassol ATO)	C	Farinha de TRIGO (glúten), açúcar, óleo de girassol com teor alto oleico, xarope de glucose-frutose, levedantes (hidrogenocarbonato de amónio e hidrogenocarbonato de sódio), sal, emulsionante (lecitina de SOJA), aromas, antioxidante (METABISSULFITO de sódio)	Energia: 432 kcal (1820 kJ) Lípidos: 10,0 g Dos quais saturados: 1,1 g Hidratos de Carbono: 75,3 g Dos quais açúcares: 17,4 g Fibras: 3,4 g Proteínas: 8,3 g Sal: 0,92 g

Anexo III d. Comparação da informação nutricional (obtida por métodos acreditados) das bolachas finais e respetivo STD.

ANEXO IV: Análise Sensorial (Estudo ao consumidor)



Análise Sensorial | Bolachas

A análise sensorial tem como objetivo avaliar as características sensoriais de 3 tipologias de bolachas. Esta prova encontra-se dividida em 3 momentos, nos quais é pedido para analisar individualmente e em pares as amostras apresentadas. Ao longo da prova dispõe de copos de água que devem ser utilizados para limpar a boca entre as amostras.

O questionário encontra-se disponível no QR code apresentado.

Aproveite e saboreie esta experiência sensorial :)



Muito obrigada pela sua colaboração!



Anexo IV a. Introdução à prova de análise sensorial.

Análise Sensorial | Bolachas

Este estudo tem como objetivo avaliar as características sensoriais de diversos tipos de bolachas, a fim de compará-las e obter informações importantes sobre as preferências do consumidor.

Peço que responda às perguntas com atenção e honestidade, levando em consideração as suas preferências e experiências pessoais.

Aproveite e saboreie esta experiência sensorial :)

Agradeço, desde já, a sua colaboração!

* Indica uma pergunta obrigatória

Dados do Provedor

As informações pedidas serão mantidas em sigilo e utilizadas apenas para fins estatísticos e de pesquisa.

1. Faixa etária? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ < 18 anos
- ☐ 18 - 25 anos
- ☐ 26 - 35 anos
- ☐ 36 - 50 anos
- ☐ 51 - 65 anos
- ☐ > 65 anos

2. Género? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Outro

3. Com que frequência consome bolachas? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Diariamente
- ☐ Quase todos os dias
- ☐ 1 a 3 vezes por semana
- ☐ 1 a 3 vezes por mês
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

Continuação do Anexo IV b

4. Classifique, numa escala de 1 a 5, cada um dos seguintes aspetos de acordo com o nível de importância no momento de compra:

1. Pouco importante
2. Relativamente importante
3. Moderadamente importante
4. Importante
5. Muito importante

*baixo teor de gordura, açúcar, calorias, etc *

**vegetariano, vegan, sem glúten, etc

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Informação nutricional	☐	☐	☐	☐	☐
Alegações nutricionais*	☐	☐	☐	☐	☐
Restrições alimentares**	☐	☐	☐	☐	☐
Questões de sustentabilidade	☐	☐	☐	☐	☐
Marca	☐	☐	☐	☐	☐
Preço	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐

Continuação do Anexo IV b

5. Prove as amostras e classifique os seguintes atributos de acordo com a escala hedónica apresentada:

1. Desgosto extremamente
2. Desgosto muito
3. Desgosto moderadamente
4. Desgosto pouco
5. Indiferente
6. Gosto pouco
7. Gosto moderadamente
8. Gosto muito
9. Gosto extremamente

5.1. Amostra nº 463 *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aparência	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Textura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5.2. Amostra nº 830 *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aparência	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Textura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5.3. Apreciação Global*

Comparando as duas amostras, qual delas prefere?

Marcar apenas uma oval por linha.

☐ 463

☐ 830

5.4. Explique a sua avaliação indicando, pelo menos, um aspeto positivo e negativo de cada amostra *

Continuação do Anexo IV b

6. Prove as amostras e classifique os seguintes atributos de acordo com a escala hedónica apresentada:

1. Desgosto extremamente
2. Desgosto muito
3. Desgosto moderadamente
4. Desgosto pouco
5. Indiferente
6. Gosto pouco
7. Gosto moderadamente
8. Gosto muito
9. Gosto extremamente

6.1. Amostra nº 749 *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aparência	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Textura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6.2. Amostra nº 267 *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aparência	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Textura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6.3. Apreciação Global *

Comparando as duas amostras, qual delas prefere?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 749
- ☐ 267

6.4. Explique a sua avaliação indicando, pelo menos, um aspeto positivo e negativo de cada amostra

Continuação do Anexo IV b

7. Prove as amostras e classifique os seguintes atributos de acordo com a escala hedónica apresentada:

1. Desgosto extremamente
2. Desgosto muito
3. Desgosto moderadamente
4. Desgosto pouco
5. Indiferente
6. Gosto pouco
7. Gosto moderadamente
8. Gosto muito
9. Gosto extremamente

7.1. Amostra nº 362 *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aparência	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Textura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7.2. Amostra nº 676 *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aparência	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Textura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7.3. Apreciação Global *

Comparando as duas amostras, qual delas prefere?

Marcar apenas uma oval.

☐ 362

☐ 676

7.4. Explique a sua avaliação indicando, pelo menos, um aspeto positivo e negativo de cada amostra *

Muito obrigada pela sua colaboração!

Provedor	Bolacha M STD			Bolacha M T.I.1			Bolacha S STD			Bolacha S T.I.2			Cookie T STD			Cookie T T.I.2		
	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S
1	6	3	4	4	6	4	4	6	3	3	6	7	6	8	8	6	9	8
2	9	8	8	9	8	9	9	8	9	9	9	8	9	8	9	9	9	8
3	5	5	6	5	6	7	6	7	8	6	6	7	7	8	8	7	9	9
4	7	7	8	7	7	9	8	8	9	8	8	8	9	9	8	9	9	9
5	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	6	7	7	9	9	9
6	7	7	8	6	9	9	9	9	8	6	6	6	9	9	8	8	7	8
7	7	6	5	7	6	5	7	7	8	9	6	5	7	6	8	8	8	9
8	8	7	6	8	7	8	7	8	8	7	5	8	7	6	7	8	8	8
9	9	8	7	9	9	8	9	9	8	9	8	7	9	8	9	9	7	8
10	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8
11	4	7	8	6	7	7	6	7	7	4	5	4	5	5	6	4	4	4
12	7	8	8	6	7	7	6	6	6	7	7	7	8	9	9	9	7	7
13	8	9	8	3	7	7	9	8	7	8	9	7	9	9	6	9	8	9
14	9	7	7	8	6	8	8	8	9	8	8	4	7	8	7	9	9	8
15	5	8	9	5	9	7	9	9	9	9	9	7	7	8	7	7	9	8
16	8	8	9	8	8	8	8	7	9	8	7	8	8	8	7	8	9	9
17	7	4	5	7	4	6	7	5	7	7	5	8	7	7	8	7	7	9
18	5	5	4	4	5	5	7	8	7	7	8	6	5	5	4	5	4	5
19	8	6	7	8	7	8	8	3	6	8	5	8	9	8	9	8	9	9
20	8	6	9	8	6	5	9	7	2	9	8	5	6	8	8	9	8	7
21	9	9	8	9	9	9	9	8	8	9	9	7	9	8	9	8	9	8
22	9	8	7	9	8	8	9	9	9	9	9	9	6	8	7	7	8	8
23	8	7	8	8	6	7	7	5	8	8	5	6	6	7	7	8	7	8
24	9	8	7	9	8	9	9	8	7	9	8	8	9	8	9	9	9	9
25	7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	7	8	8	8	8	8
26	6	8	8	8	7	4	9	8	9	9	7	9	7	8	8	8	6	9
27	9	9	9	9	9	9	9	9	7	9	9	8	8	9	9	9	9	9
28	3	5	3	3	6	4	7	5	2	7	5	4	8	8	6	7	8	5
29	8	8	8	5	4	4	6	4	7	6	5	4	4	4	4	8	6	7
30	8	9	8	7	6	7	9	8	8	9	8	9	9	7	8	8	8	9
31	7	7	8	7	8	6	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
32	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
33	7	7	7	5	6	6	4	4	3	5	5	5	3	3	3	4	4	4
34	8	8	8	8	9	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
35	6	6	6	6	6	7	8	8	6	8	8	8	6	6	6	8	8	7
36	5	7	7	5	8	8	5	7	7	5	8	8	5	8	8	5	6	6
37	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	8	7	7	7	9	9	9
38	7	8	7	7	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	8	7	8
39	7	8	8	7	7	7	8	8	7	8	8	7	7	7	7	7	8	8
40	7	7	6	7	7	7	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7
41	7	7	7	7	8	8	7	6	8	7	8	6	7	8	7	8	7	8
42	3	3	3	3	4	2	3	2	2	3	2	4	3	3	3	2	3	3
43	7	6	6	8	7	8	8	7	7	9	8	8	6	6	6	8	8	8
44	7	7	3	7	6	5	7	8	7	8	8	7	6	7	7	9	9	9
45	8	8	8	8	7	7	8	8	8	9	7	7	9	8	9	9	8	8
46	9	9	9	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
47	5	8	8	5	8	8	5	8	8	5	8	8	9	9	9	8	9	9
48	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	3	3
49	6	8	4	8	8	8	8	7	8	6	7	8	9	9	9	8	9	9
50	7	5	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7
51	7	7	9	7	6	7	8	7	8	8	7	6	4	2	2	7	7	7
52	7	6	6	7	7	8	7	7	6	7	7	7	5	6	4	5	5	5
53	5	7	6	6	9	7	9	8	7	8	8	9	9	8	7	7	8	6
54	8	8	8	6	5	4	3	4	3	9	8	9	7	7	7	9	8	8
55	7	7	7	2	4	2	7	6	7	8	8	8	7	7	7	2	2	2
56	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	2	3	2	3	4	3	3
57	3	7	7	3	8	8	5	8	9	5	8	9	4	8	8	6	9	8
58	7	7	7	6	6	7	7	7	8	7	7	7	2	3	8	7	6	7
59	6	7	2	8	8	7	8	8	6	8	8	8	6	8	7	7	8	7
60	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2
61	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8	9	9	9
62	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	7	7	8	8	8	7
63	5	7	7	5	7	8	5	3	4	5	4	4	6	6	8	8	8	7
64	8	8	8	6	7	6	7	5	4	7	7	8	6	7	8	7	6	6
65	5	5	7	9	8	8	8	7	8	8	7	8	6	5	6	5	4	5
66	2	6	6	3	8	8	6	5	5	6	7	7	3	4	4	6	7	7
67	5	7	8	5	7	6	7	8	7	7	8	8	5	7	6	7	8	8
68	5	7	7	5	7	6	7	8	7	7	7	8	6	7	7	7	8	8
69	6	6	7	7	8	8	8	4	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7
70	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	7	7	7	6	6	7	8	8
71	7	6	7	7	5	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7
72	9	7	5	9	7	5	4	6	6	4	6	4	7	8	8	8	8	9
73	8	8	8	7	6	6	8	9	8	9	8	9	8	7	6	6	7	7
74	8	8	7	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	9	8	9	9
75	7	8	5	7	4	6	7	7	7	7	6	6	7	7	7	6	6	5
76	7	9	9	6	9	7	9	6	9	9	7	8	7	8	8	8	9	8
77	8	7	6	8	8	8	7	6	8	7	5	8	5	4	7	5	7	8
78	8	7	3	8	8	6	8	7	7	8	8	8	8	7	8	8	8	8
79	7	7	7	7	7	6	5	6	6	5	6	6	7	7	7	7	7	8
80	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	8	8	8	8
81	7	8	8	7	7	5	5	7	7	5	7	8	8	8	7	9	9	8

Anexo IV c. Resultados obtidos do estudo ao consumidor realizado (A – Aparência, T – Textura e S – Sabor).

Continuação do Anexo IV c

Provedor	Bolacha M STD			Bolacha M T.I.1			Bolacha S STD			Bolacha S T.I.2			Cookie T STD			Cookie T T.I.2		
	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S
82	5	5	6	5	5	4	7	8	8	7	7	8	7	7	7	8	7	8
83	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
84	5	4	4	4	3	4	3	6	5	4	5	4	6	6	5	7	6	7
85	7	7	7	8	8	8	8	7	8	6	8	8	7	9	9	4	7	7
86	6	5	4	6	7	6	7	7	6	7	7	7	8	8	7	7	7	8
87	7	7	6	7	8	7	8	8	7	8	8	8	7	6	8	8	8	8
88	9	7	4	9	7	6	9	9	9	9	9	9	9	9	7	9	9	8
89	5	4	4	5	6	6	6	6	5	6	6	7	6	5	6	6	4	7
90	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	6	7	7	7	8	8	8
91	7	8	7	7	6	6	8	7	8	8	6	6	6	7	6	6	7	6
92	7	5	7	7	5	8	7	5	8	7	5	6	4	5	7	5	5	6
93	9	9	8	9	8	7	9	9	7	9	9	9	9	8	8	9	9	9
94	8	8	8	7	8	9	8	9	9	8	8	9	8	7	9	8	8	7
95	7	8	8	8	8	8	7	8	7	8	8	8	7	7	7	9	8	8
96	7	7	7	7	5	6	8	6	7	7	8	9	8	8	8	8	9	9
97	8	6	7	8	8	8	7	6	7	8	8	8	7	6	7	8	8	8
98	3	7	6	5	6	4	7	7	7	7	8	8	7	4	7	4	7	7
99	2	2	2	3	3	3	5	5	5	8	8	8	9	9	9	4	4	4
100	7	7	7	7	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	7	8
101	6	9	2	8	9	7	9	7	9	9	7	9	8	5	9	6	4	6
102	7	7	7	7	8	7	7	7	6	7	7	8	7	7	7	6	7	7
103	5	7	7	5	7	6	5	9	6	5	9	6	5	7	8	5	8	9
104	5	5	7	6	8	8	8	6	9	8	5	7	7	7	8	8	8	8
105	3	8	8	3	8	6	5	6	3	5	6	5	6	6	5	6	6	6
106	4	7	6	6	7	7	8	8	9	8	7	7	4	6	6	7	7	7
107	9	7	8	9	9	7	9	9	9	9	8	6	7	9	9	7	7	8
108	6	6	6	5	5	5	7	6	7	6	7	6	8	7	8	7	8	9
109	7	8	9	7	8	9	8	9	9	8	9	8	4	4	4	4	4	4
110	9	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
111	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9
112	3	3	3	4	3	3	9	8	9	9	8	7	8	7	7	7	8	8
113	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	8	9	9	9	7	7	7
114	7	7	7	7	7	7	8	7	7	8	7	7	7	7	7	8	7	7
115	7	9	7	9	9	7	9	9	5	9	9	6	9	9	9	9	8	9
116	7	5	7	7	5	7	7	5	6	7	5	8	7	5	2	7	5	4
117	7	5	7	7	5	7	8	5	8	9	5	8	8	8	8	8	8	8
118	8	7	8	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	7
119	5	7	8	5	7	7	7	6	8	7	7	8	5	6	8	6	7	8
120	5	6	6	5	7	8	8	9	9	8	9	9	8	8	6	8	9	7
121	5	7	7	5	7	8	7	7	7	7	6	6	4	5	6	7	7	6
122	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9
123	3	4	2	3	4	1	3	3	4	3	4	4	1	2	2	3	2	4
124	6	8	9	6	7	6	5	9	8	5	9	6	9	9	9	9	8	7
125	8	7	9	8	9	7	9	9	9	9	7	9	8	8	9	9	9	9
126	6	7	7	6	7	4	8	6	7	8	6	8	7	7	7	8	8	7
127	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
128	5	8	6	5	8	5	8	8	8	8	8	8	7	7	7	9	9	9
129	5	7	4	5	7	6	7	7	7	7	7	9	2	6	7	6	7	7
130	4	7	7	4	7	9	6	6	8	6	5	9	8	8	8	8	9	9
131	9	9	9	9	9	7	9	9	7	9	9	9	9	9	9	8	8	8
132	9	8	7	9	7	8	9	6	8	9	6	7	5	7	7	8	8	6
133	9	9	7	9	9	5	9	9	8	9	9	7	9	7	6	9	9	8
134	6	7	8	6	7	7	7	7	7	7	7	6	7	8	7	7	8	8
135	9	8	7	9	8	8	9	9	8	9	9	9	9	9	7	9	9	9
136	7	8	7	8	9	8	6	4	5	4	6	8	4	9	8	3	6	5
137	5	6	6	5	8	7	8	9	9	8	9	9	9	8	8	4	3	6
138	4	6	4	4	8	7	8	8	8	9	9	9	6	7	8	6	8	8
139	9	9	7	9	8	6	9	7	5	9	8	6	9	7	6	9	9	9
140	7	7	8	7	6	6	8	8	8	7	6	7	8	8	8	7	7	7
141	6	8	6	6	7	7	8	7	7	8	6	6	7	7	7	8	8	8
142	7	8	7	7	8	8	7	6	9	7	4	8	8	8	4	8	7	5
143	7	7	7	7	8	9	8	8	7	8	8	6	7	7	7	8	8	9
144	5	7	7	5	8	8	8	9	4	8	9	6	9	9	9	9	8	7
145	3	5	5	3	6	7	6	7	8	6	7	8	7	8	8	6	7	9
146	2	4	4	2	4	2	6	9	8	6	8	9	6	7	9	8	8	8
147	5	7	7	5	7	8	5	7	8	5	7	7	4	4	6	7	8	8
148	5	5	6	5	6	6	7	7	7	7	7	7	9	8	9	8	9	9
149	5	6	6	5	7	7	6	7	8	6	7	8	7	6	4	7	6	4
150	7	8	7	7	6	8	4	5	5	4	5	5	8	8	9	7	7	8
151	8	8	8	8	8	7	8	8	9	8	8	9	7	8	8	7	8	9
152	7	8	8	7	7	7	8	8	4	8	7	7	8	8	8	8	8	8
153	2	6	5	2	7	7	3	6	5	3	8	9	9	5	7	9	2	7
154	6	7	8	6	7	7	7	8	7	7	7	8	8	8	8	8	7	8
155	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
156	9	9	6	9	9	8	8	7	6	8	7	8	6	6	6	6	6	6
157	8	8	9	9	9	9	9	9	7	9	9	9	9	9	9	8	8	9
158	7	9	9	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4
159	7	9	9	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
160	7	9	9	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9
161	7	5	8	7	5	6	9	7	9	7	7	7	9	9	9	8	8	8
162	6	7	7	6	6	6	6	6	6	7	7	7	8	7	7	8	8	8
163	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9

Continuação do Anexo IV c

Provedor	Bolacha M STD			Bolacha M T.I.1			Bolacha S STD			Bolacha S T.I.2			Cookie T STD		
	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S	A	T	S
164	9	8	8	9	8	9	9	8	9	9	8	8	8	7	8
165	7	5	8	7	5	5	8	7	6	8	8	7	6	6	5
166	7	7	8	7	7	8	5	6	8	5	6	9	8	7	8
167	8	8	8	8	8	7	7	7	6	7	7	7	8	8	6
168	9	9	9	9	8	7	9	7	8	9	9	9	9	6	6
169	4	5	5	5	8	8	7	9	5	7	9	8	5	6	6
170	2	3	3	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	3
171	8	8	8	9	9	9	9	9	9	8	8	7	8	9	9
172	8	8	8	9	9	9	9	6	7	9	7	8	8	8	8
173	7	7	7	7	8	7	9	8	9	9	9	8	5	5	5
174	5	7	7	5	8	9	5	7	9	5	7	9	5	7	8
175	6	6	7	6	7	7	8	8	8	8	7	8	9	9	8
176	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	9
177	7	7	7	7	8	9	8	7	9	8	7	8	5	6	8
178	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
179	7	7	9	7	7	7	7	6	6	7	7	7	8	7	8
180	9	8	8	9	9	9	9	7	7	9	8	8	7	9	9
Total	1194	1257	1232	1191	1273	1238	1314	1282	1283	1320	1299	1313	1256	1275	1291
Média de aceitação	6,6	7,0	6,8	6,6	7,1	6,9	7,3	7,1	7,1	7,3	7,2	7,3	7,0	7,1	7,2
Desvio padrão (DP)	1,8	1,5	1,7	1,8	1,5	1,8	1,6	1,6	1,7	1,6	1,5	1,5	1,8	1,7	1,7

BOLACHA M

Aparência

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	6,633333	6,616667
Variância	3,294972	3,410894
Observaçõ	180	180
Correlação	0,842714	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	0,21764	
P(T<=t) un	0,413979	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,827958	
t crítico bi-	1,973305	

Textura

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	6,983333	7,072222
Variância	2,217598	2,38023
Observaçõ	180	180
Correlaçã	0,676518	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-0,97723	
P(T<=t) un	0,164886	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,329773	
t crítico bi-	1,973305	

Sabor

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	6,844444	6,877778
Variância	2,903042	3,091124
Observaçõ	180	180
Correlaçã	0,538177	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-0,26871	
P(T<=t) un	0,39423	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,78846	
t crítico bi-	1,973305	

BOLACHA S

Aparência

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	7,3	7,333333
Variância	2,579888	2,52514
Observaçõ	180	180
Correlação	0,888648	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-0,59302	
P(T<=t) un	0,276959	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,553918	
t crítico bi-	1,973305	

Textura

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	7,122222	7,216667
Variância	2,476598	2,159497
Observaçõ	180	180
Correlaçã	0,80016	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-1,31029	
P(T<=t) un	0,095888	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,191775	
t crítico bi-	1,973305	

Sabor

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	7,127778	7,294444
Variância	2,87185	2,2536
Observaçõ	180	180
Correlaçã	0,560474	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-1,48291	
P(T<=t) un	0,069929	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,139857	
t crítico bi-	1,973305	

Cookie T

Aparência

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	6,977778	7,244444
Variância	3,139168	2,844941
Observaçõ	180	180
Correlação	0,600037	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-2,31048	
P(T<=t) un	0,011001	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,022002	
t crítico bi-	1,973305	

Textura

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	7,083333	7,288889
Variância	2,736034	2,988703
Observaçõ	180	180
Correlaçã	0,618653	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-1,86503	
P(T<=t) un	0,031907	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,063815	
t crítico bi-	1,973305	

Sabor

Teste T: duas amostras
emparelhadas para médias

	Variável 1	Variável 2
Média	7,172222	7,416667
Variância	2,724364	2,624302
Observaçõ	180	180
Correlaçã	0,60817	
Hipótese d	0	
gl	179	
Stat t	-2,26509	
P(T<=t) un	0,012353	
t crítico un	1,653411	
P(T<=t) bi-	0,024706	
t crítico bi-	1,973305	

Anexo IV d. Tratamento estatístico dos dados (teste t de student).

Provedor	Apreciação global			Provedor	Apreciação global			Provedor	Apreciação global		
	Bolacha M	Bolacha S	Cookie T		Bolacha M	Bolacha S	Cookie T		Bolacha M	Bolacha S	Cookie T
1	830	267	676	61	830	749	676	121	830	749	676
2	830	749	362	62	463	267	676	122	830	267	676
3	830	749	676	63	463	267	676	123	463	267	676
4	830	749	676	64	463	267	362	124	463	267	362
5	830	267	676	65	830	749	676	125	463	749	362
6	830	267	362	66	830	267	676	126	463	267	676
7	830	749	676	67	463	267	676	127	830	749	676
8	830	267	676	68	463	267	676	128	463	267	676
9	830	749	362	69	830	267	676	129	830	267	676
10	830	749	362	70	463	749	676	130	830	749	676
11	463	267	362	71	463	267	676	131	463	267	676
12	463	267	362	72	830	749	676	132	830	749	362
13	463	749	676	73	463	267	676	133	463	749	676
14	463	749	676	74	830	267	676	134	463	749	676
15	463	749	676	75	463	267	362	135	830	267	676
16	463	749	676	76	830	267	676	136	830	267	362
17	830	267	676	77	830	267	676	137	830	749	362
18	830	749	676	78	463	267	676	138	830	267	676
19	830	267	676	79	463	267	676	139	463	749	676
20	463	749	362	80	463	267	676	140	830	749	362
21	830	749	362	81	463	267	676	141	830	749	676
22	830	749	676	82	463	749	676	142	830	749	676
23	463	749	676	83	463	749	362	143	830	749	676
24	830	267	676	84	830	267	676	144	830	267	362
25	830	749	676	85	830	267	362	145	830	749	676
26	463	749	676	86	830	267	676	146	463	267	362
27	463	267	362	87	830	267	676	147	830	749	676
28	830	267	362	88	830	749	676	148	830	749	676
29	463	749	676	89	830	267	676	149	830	267	676
30	463	267	676	90	463	749	676	150	463	749	362
31	463	749	362	91	463	749	362	151	463	267	676
32	463	267	362	92	830	749	362	152	463	267	676
33	463	267	676	93	463	267	676	153	830	749	362
34	830	267	362	94	830	267	676	154	463	267	362
35	830	267	676	95	830	267	676	155	463	267	676
36	830	267	362	96	463	267	676	156	830	267	362
37	463	749	676	97	830	749	676	157	830	267	676
38	830	267	676	98	463	267	676	158	463	267	362
39	463	749	676	99	830	267	362	159	463	749	362
40	830	267	676	100	830	749	676	160	463	749	676
41	830	267	676	101	830	267	362	161	463	749	362
42	463	267	362	102	463	267	362	162	463	749	676
43	830	749	676	103	830	749	676	163	463	749	676
44	830	267	676	104	830	749	676	164	830	749	676
45	463	749	362	105	463	267	676	165	463	267	362
46	463	749	676	106	830	749	676	166	830	267	362
47	830	749	362	107	830	749	362	167	463	267	676
48	463	749	362	108	463	267	676	168	463	267	676
49	463	749	362	109	463	749	676	169	830	267	676
50	830	749	362	110	830	267	362	170	830	267	362
51	463	749	362	111	463	267	362	171	463	749	362
52	830	267	362	112	830	749	676	172	830	267	676
53	830	267	676	113	830	749	362	173	830	749	676
54	463	267	676	114	830	749	362	174	830	267	676
55	463	267	362	115	830	267	362	175	830	749	362
56	463	749	676	116	463	267	676	176	830	749	676
57	830	267	676	117	830	267	676	177	830	749	676
58	463	267	676	118	830	267	362	178	463	267	676
59	830	267	676	119	463	267	676	179	463	267	362
60	463	749	362	120	830	267	676	180	830	267	362

Anexo IV e. Resultados relativos à apreciação global das bolachas analisadas.