

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Maria Isabel Matos Correia

Desenvolvimento de uma nova linha de produção de produtos congelados à base de massa folhada

Orientador: Maria João Barroca

Coimbra, 2021

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Maria Isabel Matos Correia

Desenvolvimento de uma nova linha de produção de produtos congelados à base de massa folhada

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

Orientador: Maria João Barroca

Coimbra, 2021

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado graças ao apoio que tive de diversas pessoas, tento todos, de alguma forma colaborado na realização deste trabalho e permitindo ultrapassar as dificuldades que surgiram.

Em primeiro lugar à Engenheira Teresa Gândara que prontamente se disponibilizou para me orientar ao longo deste trabalho. Estando sempre presente e pronta para quaisquer esclarecimentos.

À professora Maria João Barroca por me ajudar a desenvolver este trabalho com os seus conhecimentos e a sua disponibilidade.

Aos Engenheiros da Faster que se disponibilizaram para prestar qualquer esclarecimento adicional.

Apresento também os meus agradecimentos ao Chef Ismael Carvalho por todo o trabalho desenvolvido que permitiu a realização do estágio. À professora Ana pela sua disponibilidade para a participação nas provas sensoriais e pela cedência do tempo de aula para a participação dos seus alunos. Ao Senhor Jorge Viegas que me apoiou na realização dos testes de textura.

Agradeço ainda aos participantes no inquérito e na análise sensorial pois foram fundamentais para a obtenção das principais conclusões do trabalho.

Por fim agradeço à minha família pelo apoio, dedicação e paciência que demonstraram ao longo de todo o estágio.

Resumo

O trabalho apresentado foi realizado na empresa Faster-Produtos Alimentares, Lda, com uma duração de aproximadamente seis meses.

Dado que a Faster-Produtos Alimentares, Lda, viu uma oportunidade de lançar novos produtos no mercado, os objetivos do trabalho consistiram no desenvolvimento de novas receitas para recheios de produtos folhados, a caracterização dos produtos desenvolvidos em termos sensoriais e de textura e análise de viabilidade económica para aquisição de um equipamento para a produção industrial, em linha, dos produtos.

Numa fase inicial efetuou-se um estudo de mercado para perceber os hábitos de consumo e se os produtos a desenvolver teriam aceitação por parte dos clientes, assim como definir o tipo de regeneração e embalagem dos produtos à base de massa folhada. Tendo por base os resultados, desenvolveram-se os seguintes produtos: folhado de alheira e chouriço, folhado de pato com castanhas, folhado de pato com laranja, folhado de porco com maçã, folhado de pizza, folhado de strudel, folhado de requeijão e nozes e folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada. Através da análise sensorial conclui-se que os provadores revelaram aceitação na generalidade das amostras, excluindo o folhado de pato com castanhas e o de queijo de cabra com cebola. Por outro lado, o folhado de requeijão e o de strudel foram os que apresentaram uma maior intenção de compra.

Tendo como objetivo a produção dos produtos folhados em linha estudaram-se várias hipóteses de aquisição de massa folhada como produção de massa folhada manualmente, compra de placas de massa folhada e aquisição de um laminador automático. Conclui-se que, em termos económicos, a situação mais vantajosa é a produção de massa folhada com recurso a um laminador automático. Para o efeito, e após o estudo da viabilidade de aquisição de um equipamento para a laminagem da massa folhada, a empresa adquiriu um laminador para a linha de produção de produtos folhados.

Palavras-Chave: Massa Folhada, Análise de Textura, Análise Sensorial, Congelação, Regeneração, Embalagem.

Abstract

The work presented was carried out at Faster-Produtos Alimentares, Lda, with a duration of approximately six months.

Given that Faster-Produtos Alimentares, Lda, saw an opportunity to launch new products on the market, the objectives of the work consisted in the development of new recipes for filling puff products, the characterization of the products developed in terms of sensory and texture and analysis of economic viability of purchasing equipment for the industrial production of products online.

Initially, a market study was carried out to understand consumption habits and whether the products to be developed would be accepted by customers, as well as defining the type of regeneration and packaging of products based on puff pastry. Based on the results, the following products were developed: sausage puff pastry and chorizo, duck puff with chestnuts, duck puff with orange, pork puff with apple, pizza puff, strudel puff, curd and walnut puff and goat cheese puff and caramelized onion. Through the sensory analysis, it is concluded that the tasters revealed acceptance in most of the samples, excluding the puff pastry of duck with chestnuts and that of goat cheese with onion. On the other hand, the curd and strudel puff pastry were the ones with the highest purchase intention.

Aiming at the production of puffed products in line, several possibilities were studied for the acquisition of puff pastry, such as the production of puff pastry manually, purchase of puff pastry boards and acquisition of an automatic rolling mill. It is concluded that, in economic terms, the most advantageous situation is the production of puff pastry using an automatic rolling mill. For this purpose, and after studying the feasibility of purchasing equipment for rolling puff pastry, the company acquired a rolling mill for the puff product production line.

Keywords: Puff Pastry, Texture Analysis, Sensory Analysis, Freezing, Regeneration, Packaging.

Índice

Índice de figuras	v
Índice de tabelas	vi
1. Introdução	1
2. Faster – Produtos Alimentares Lda.....	4
3. Massa folhada	6
3.1. Características físico-químicas e organoléticas	11
3.2. Congelação da massa folhada	13
3.3. Regeneração dos produtos folhados	15
3.4. Embalagem dos produtos de massa folhada.....	18
3.4.1) Embalagens de plástico.....	21
3.4.2) Embalagens de cartolina ou cartão	24
3.5. Rotulagem	26
3.6. Análise de textura	27
3.7. Análise sensorial.....	28
4. Estudo de mercado.....	32
5. Viabilidade económica do processo produtivo	35
6. Processo produtivo da massa folhada	42
7. Desenvolvimento de produtos à base de massa folhada	47
7.1. Ensaio à escala piloto	47
7.2. Ensaio à escala industrial	51
7.3. Regeneração dos produtos	52
7.4. Produtos finais.....	53
7.5. Análise de textura	54
7.6. Análise sensorial.....	55
7.7. Embalagem e rotulagem	57
7.8. Segurança Alimentar	59
8. Caraterização da textura e análise sensorial dos produtos à base de massa folhada.....	64
8.1. Análise de textura	64
8.2. Análise sensorial.....	65
9. Conclusão.....	76
10. Bibliografia.....	78

11. Anexos	82
I. Questionário do estudo de mercado	82
II. Fluxogramas de fabrico	84
III. Descrição das etapas de fabrico	88
IV. Avaliação de perigos etapas da prensagem, laminação e abertura da massa.....	100
IV. Fichas/Folhas de prova	103
V. Resultados da análise de textura.....	105
VI. Resultados da análise sensorial	110
VII. Valores críticos para a análise de variância por número de ordem de Friedman	112
VIII. Valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre a soma das ordens do teste de ordenação, a 5% de significância.	113

Índice de figuras

Figura 1: Logótipo da empresa Faster e da Biofrescos (Biofrescos, 2020)	4
Figura 2: Organograma da Faster	5
Figura 3: Reação simplificada de formação de acrilamida (Cândido, 2015).....	17
Figura 4: Composição da cartolina FBB, (Castilho, 2012).	25
Figura 5: Análise de textura em teste de compressão (Mattioni, 2010).	28
Figura 6: Formas de venda dos produtos de massa folhada.	32
Figura 7: Tipos de produtos à base de massa folhada.....	33
Figura 8: Tipos de embalagens.	34
Figura 9: Diagrama de fabrico geral da massa folhada.....	43
Figura 10: Consistência da massa base, quando retirada da batedeira.	44
Figura 11: Massa a ser aberta na extrusora.	44
Figura 12: Dobras da massa após colocação da margarina.	45
Figura 13: Dobras da massa folhada (adaptado de Cerqueira, s.d.).....	45
Figura 14: Massa enrolada, no laminador, antes de ir para a linha de corte e recheio	46
Figura 15: 1) Medição das placas de massa folhada; 2) Confeção do recheio de pato com laranja; 3) Colocação do recheio; 4) Fecho da massa e colocação em tabuleiros para ir a congelar.	48
Figura 16: Folhado de pato com laranja após regeneração no forno.	49
Figura 17: Laminador automático.....	51

Figura 18: Corte da massa e recheio.	51
Figura 19: Leitura da temperatura interna dos produtos folhados.....	52
Figura 20: Folhado de strudel de maçã	53
Figura 21: 1) folhado de pato com laranja; 2)folhado de pato com castanhas e vinho do Porto; 3) Folhado porco e maçã; 4) folhado de alheira e chouriço; 5) folhado de requeijão com nozes e doce de abóbora; 6) folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada; 7) folhado de strudel de maçã; 8) folhado tipo pizza.	53
Figura 22: Corte com Craft Knife	54
Figura 23: Texturómetro Stable Micro Systems, modelo TA.XTExpress e a adaptação ao dispositivo Craft Knife	55
Figura 24: :Apresentação das amostras para prova sensorial.....	56
Figura 25: Exemplo de embalagem para folhado de alheira e chouriço	59
Figura 26: Retirar o enfarinhador e colocar em mesa de apoio	61
Figura 27: Aplicação do detergente com pano descartável	61
Figura 28: Retirar tabuleiros, raspadores, rolos e o separador de farinha e limpar com HLL-AC diluído a 15% com pano descartável	62
Figura 29: Limpeza do painel de controlo, tomadas e toda a máquina com pano húmido	62
Figura 30: Desinfecção da laminadora	63
Figura 31: Idade dos provadores	66
Figura 32: Análise dos atributos dos folhados doces	68
Figura 33: Análise dos atributos dos folhados salgados e com recheio de carne	70
Figura 34: Intenção de compra dos produtos folhados doces.	74
Figura 35: Intenção de compra dos produtos folhados salgados e com recheio de carne.	74
Figura 36: Análise de textura do folhado de alheira e chouriço.....	105
Figura 37: Análise de textura do folhado de pato com castanhas e vinho do porto.....	106
Figura 38: Análise de textura do folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada	106
Figura 39: Análise de textura do folhado de pato com laranja	107

Índice de tabelas

Tabela 1: Binómio tempo-temperatura (temperaturas internas mínimas de segurança).....	18
--	----

Tabela 2: Principais Funções das Embalagens Alimentares.....	20
Tabela 3: Especificações das embalagens plásticas.....	23
Tabela 4: Códigos de identificação de cartolina.....	26
Tabela 5: Métodos de avaliação de mais de 2 produtos.....	31
Tabela 6: Custos das matérias-primas para a produção de 6 quilogramas de massa folhada.....	36
Tabela 7: Custos de mão de obra	36
Tabela 8: Preço de Custo expresso por Kg de massa	37
Tabela 9: Preço de custo por placas de 75 gramas	37
Tabela 10: Preço das placas de massa folhada cortadas	37
Tabela 11: Custos das matérias-primas	38
Tabela 12: Custos de mão-de-obra	38
Tabela 13: Preço de Custo expresso por Kg de massa	39
Tabela 14: Preço de custo expresso por cada placa de 75 gramas	39
Tabela 15: Comparação dos custos de produção das hipóteses em estudo	39
Tabela 16: Dados históricos da previsões de vendas	40
Tabela 17: Amortizações e tempo de pagamento do laminador	41
Tabela 18: Folhados doces e salgados desenvolvidos	47
Tabela 19: Análise sensorial preliminar	50
Tabela 20: Rotulagem dos produtos folhados	57
Tabela 21: Resultados do teste de textura	64
Tabela 22: Amostras e respetiva codificação.....	65
Tabela 23: Dados obtidos no questionário aos provadores nas provas sensoriais	66
Tabela 24: Resultados obtidos pela análise sensorial de folhados doces	67
Tabela 25: Resultados obtidos pela análise sensorial de folhados salgados com recheio carne.....	69
Tabela 26: Valores obtidos através da soma e da soma quadrada da prova de ordenação de folhados doces	71

Tabela 27: Análise dos valores críticos dos folhados doces.....	72
Tabela 28: Valores obtidos através da soma e da soma quadrada da prova de ordenação de folhados salgados e com recheio de carne	72
Tabela 29: Análise dos valores críticos dos folhados salgados e com recheio de carne	73

1. Introdução

A alimentação é essencial para a existência de vida (Pontes, 2010), motivo pelo qual as empresas agroalimentares assumem uma constante procura pela inovação e pelo desenvolvimento de novos produtos (Neves, 2013).

Esta procura surge das exigências dos clientes, das variações de mercado e da natural pressão que a concorrência exerce, conduzindo a uma pesquisa constante por soluções que irão acrescentar valor e destaque à oferta de uma empresa em relação às demais. No momento em que se decide a introdução de um produto no mercado é necessário ter em consideração que este é um processo complexo que necessita de passar por um conjunto de etapas (Neves, 2013).

A indústria alimentar tem apresentado uma evolução contínua ao longo dos anos e, apesar de ser o setor mais regulamentado da Europa, tem apostado na melhoria dos processos e dos produtos para proporcionar uma maior satisfação aos consumidores (Faria, 2018).

As indústrias agroalimentares têm aumentado o desenvolvimento e a colocação no mercado de produtos de conveniência que permitem ao consumidor maximizar o seu tempo livre. A conveniência relaciona-se com a minimização do esforço físico e mental das etapas que o processamento e aprovisionamento dos alimentos engloba. Com as mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores, os produtos de conveniência, indo desde uma salada lavada e embalada até uma refeição pré-cozinhada congelada, tem tido uma procura crescente (Raimundo, 2016).

O estudo dos fatores que levam os consumidores a optar por produtos que lhes conferem uma redução do tempo na confeção, tem motivado diversos estudos, com o intuito de fornecer à indústria ferramentas que permitam desenvolver estratégias de mercado, de comunicação e o desenvolvimento de novos produtos (Raimundo, 2016).

Os produtos congelados apresentam uma grande conveniência para os consumidores em geral. Estes podem ficar prontos para consumo após um processo de regeneração de fácil

execução e com a duração de apenas alguns minutos, não implicando grande perda quer de tempo quer de trabalho na sua preparação.

De entre os produtos congelados, podemos destacar os produtos salgados, tais como os rissóis ou os pasteis de bacalhau, as massas, os pescados, como por exemplo, o cocktail de marisco, os produtos folhados sejam estes doces ou salgados, as sopas desde cenoura a abóbora os produtos prontos a cozinhar, como o pato desfiado, ou o puré de couve flor às refeições prontas, como por exemplo, o arroz de pato ou o bacalhau com natas.

O processo de produção dos produtos à base de massa folhada congelados envolve uma série de etapas descritas nos pontos seguintes deste relatório que incluem a mistura dos ingredientes na batedeira, a abertura da massa, a colocação da margarina, a prensagem, a laminagem, o recheio, a congelação e o embalamento. Em seguida, estes produtos terão de ser sujeitos a um processo de regeneração por aquecimento em forno ou microondas para serem consumidos.

O embalamento em embalagem de cartão fornece uma vantagem pois é um material renovável e apto para contacto com alimentos (Castilho, 2012). Embora existam várias formas de embalagens para fins alimentícios, tais como embalagens de vidro, de metal ou de plástico. Devendo a escolha do material ser vantajoso para o produto pretendido, permitindo garantir a vida útil do produto, o seu acondicionamento e o seu transporte (Delfino, 2013).

O desenvolvimento destes produtos, à base de massa folhada, surge de uma necessidade da Faster- Produtos Alimentares alargar a sua oferta na gama de produtos folhados, assim como a aquisição de um novo equipamento – o laminador automático, para a realização da massa folhada.

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma nova linha de produtos congelados à base de massa folhada, mais concretamente:

1. Implementação de uma nova linha de produtos à base de massa folhada;
2. Desenvolvimento de novas receitas para recheios de produtos folhados;
3. Estudo de mercado;
4. Estudo da viabilidade económica;
5. Estudo de análise sensorial;

6. Desenvolvimento de embalagem.

O relatório está estruturado em nove capítulos. De forma sucinta os temas abordados nos capítulos são os seguintes:

No capítulo 1 é apresentada uma breve introdução aos produtos congelados e a sua conveniência, de entre os quais se destaca os produtos de massa folhada. É ainda apresentada uma breve descrição dos objetivos e estrutura do relatório apresentado.

No capítulo 2 segue-se uma breve descrição da empresa Faster-Produtos Alimentares, Lda.

No capítulo 3 é descrito o produto massa folhada, os seus ingredientes, as suas características físico-químicas e organoléticas, o seu processo de congelação e as embalagens usadas para o seu acondicionamento, as normas de rotulagem em vigor, uma breve descrição teórica sobre análise de textura e sensorial.

No capítulo 4 pode encontrar-se o estudo de mercado, realizado a consumidores em geral com base nas suas preferências.

No capítulo 5 é apresentada a viabilidade económica do processo produtivo da massa folhada, assim como a viabilidade da aquisição de um novo equipamento – o laminador – que vai ao encontro das necessidades da empresa para produzir os produtos em linha.

No capítulo 6 encontra-se descrito o processo produtivo da massa folhada.

No capítulo 7 é apresentado o desenvolvimento de produtos à base de massa folhada, desde a realização de ensaio à escala piloto, até à escala industrial, o método de regeneração do produto, os produtos finais, a avaliação dos produtos, a definição da embalagem e a segurança alimentar.

No capítulo 8 segue a caracterização da textura e análise sensorial dos produtos à base de massa folhada e no capítulo 9 apresentam-se as principais conclusões do trabalho desenvolvido.

2. Faster – Produtos Alimentares Lda.

A Faster – Produtos Alimentares Lda, situa-se na Zona Industrial do Padrão, no concelho da Lousã e distrito de Coimbra. Pertence ao grupo Biofrescos que é composto por mais uma empresa, a Biofrescos ligada aos produtos da pesca congelados (Biofrescos, 2020). Os logótipos da empresa Faster e da empresa Biofrescos são apresentados na figura 1.



Figura 1: Logótipo da empresa Faster e da Biofrescos (Biofrescos, 2020)

A Faster produz maioritariamente produtos de marcas próprias de grandes distribuidores, superfícies comerciais, grossistas e armazenistas a nível nacional. Encontra-se devidamente registada a nível nacional e europeu. Está atualmente presente em diferentes mercados, estando presente em mais de 15 países, de entre os quais: Brasil, Estados Unidos, Inglaterra, França e Alemanha (Biofrescos, 2020).

A Faster é uma empresa 100% portuguesa, detida por capitais portugueses e que tem como principal atividade, a produção de produtos cozinhados e pré-cozinhados: refeições prontas, produtos prontos-a-cozinhar e salgados (Biofrescos, 2020).

A empresa conta com uma equipa jovem e dinâmica que trabalha diariamente para cumprir padrões de qualidade e segurança alimentar. Os seus produtos são destinados sobretudo a grandes superfícies, mas também tem presença no canal Horeca e em vários mercados internacionais (Biofrescos, 2020).

A Faster tem uma unidade industrial própria devidamente certificada com referencial IFS e uma equipa técnica especializada que segue as mais exigentes normas de certificação do sistema de gestão da segurança alimentar (Biofrescos, 2020).

A empresa está dividida em quatro departamentos técnicos: departamento comercial, departamento de compras, departamento da produção e manutenção, departamento da qualidade, segurança alimentar, investigação e desenvolvimento, como se observa no organograma da figura 2.

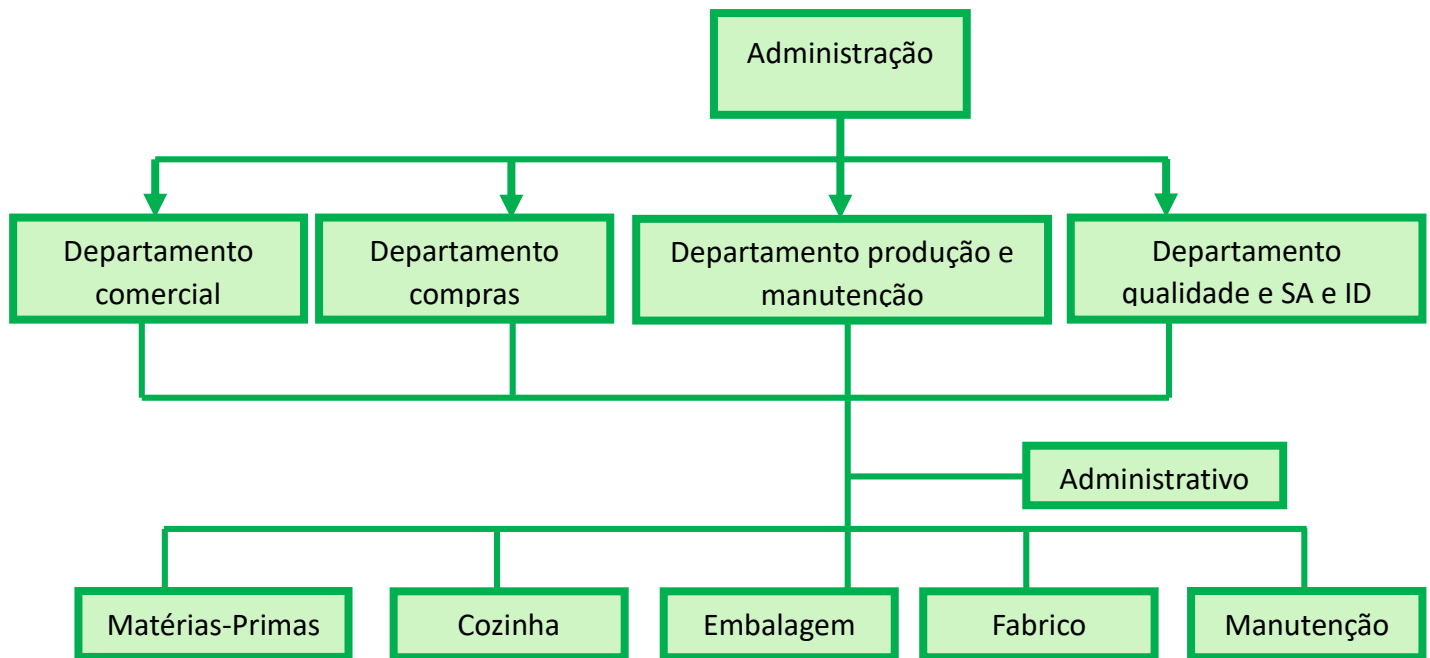


Figura 2: Organograma da Faster

3. Massa folhada

A massa folhada é um produto alimentar preparado a partir de quatro ingredientes base (água, farinha de trigo, margarina e sal) e que apresenta uma estrutura em camadas compostas por massa base e gordura que intercalam entre si (Torres, 2019).

Cada um dos ingredientes desempenha funções distintas na formação da massa, que se descrevem de seguida.

a) Água

O sal e a farinha não conseguem desempenhar as suas funções enquanto não forem dissolvidos ou hidratados, uma vez que as proteínas presentes na farinha precisam de ser hidratadas antes de formar uma rede complexa de glúten (Torres, 2019).

A quantidade de água adicionada à mistura define o nível de consistência e viscosidade da massa. A massa base é constituído por uma baixa quantidade de água, apresentando uma textura grossa e moldável. No caso de utilização de água suficiente para que a massa apresente a textura referida anteriormente, a massa base irá apresentar propriedades mais elásticas, resistindo mais aos processos de laminagem. Assim, é necessário aumentar a força aplicada no processamento da massa, o que pode provocar quebras das diferentes camadas. A água também pode ser usada como regulador de temperatura. O processo de mistura gera calor que por sua vez pode aumentar a temperatura da massa final para valores indesejáveis, pelo que a adição da água pode compensar o aumento da temperatura final do produto (Torres, 2019).

b) Farinha de trigo

A composição da farinha de trigo pode apresentar ligeiras variações uma vez que está associada à qualidade do trigo que é utilizado na sua produção e à qualidade do processo de moagem (Torres, 2019).

As propriedades da massa folhada dependem principalmente da qualidade da farinha que é utilizada. A farinha normalmente usada é a de trigo refinada (Simurina, 2015).

A moagem do trigo mole gera uma farinha com uma menor capacidade de adsorção de água, enquanto que as farinhas obtidas através de grãos de trigo duros geram estruturas de glúten extensíveis e com uma elevada capacidade de retenção de gases, características desejáveis para a produção de produtos laminados (Torres, 2019).

O principal constituinte da farinha é o amido, que representa aproximadamente 63 a 72% da sua composição. Este encontra-se na farinha sob a forma de grânulos semi-cristalinos (Torres, 2019).

Aquando da mistura dos diversos ingredientes, as partículas de água fixam-se ao exterior dos grânulos de amido. Quando o produto é colocado no forno a água é absorvida pelos grânulos que aumentam substancialmente de tamanho. Como consequência, alguns destes grânulos abrem e libertam amido para o exterior que se liga a moléculas de água que ainda se encontrem disponíveis.

Na produção de massa folhada o aumento de volume ocorre graças ao aprisionamento do vapor de água pelas camadas de gordura. A molécula de amido tem função estabilizante da emulsão de água e gordura, dispersando as moléculas de gordura e inibindo o seu agrupamento (Torres, 2019).

A farinha tem na sua constituição, além do amido, proteínas, água e uma porção mínima de lípidos, de outros polissacarídeos e de minerais. Apesar de as proteínas não serem o seu maior constituinte, estas apresentam propriedades com elevada funcionalidade, que são capazes de afetar profundamente a estrutura do produto final (Torres, 2019).

Além das proteínas enzimáticas e estruturais presentes na sua constituição, o grão de trigo contém duas proteínas de reserva, as gliadinas monoméricas e as gluteninas poliméricas, que conferem, respetivamente, viscosidade e elasticidade (Ruiz, 2009). As quantidades de cada proteína presentes na farinha estão dependentes da variedade do trigo utilizado (Torres, 2019).

O desenvolvimento das estruturas de glúten é um processo complexo que resulta de duas condições essenciais: da hidratação das proteínas da farinha e da introdução de energia no sistema (Torres, 2019).

O glúten é uma substância elástica, aderente, insolúvel em água e responsável pela formação da estrutura das massas dos alimentos. O glúten é formado por um complexo de proteína-lípido-hidrato de carbono, onde 75% é proteína, 15% é hidrato de carbono e 6% é lípido. A proteína do glúten equivale a 80% das proteínas totais dos grãos (Salomão, 2012).

O glúten é uma proteína muito importante na confeção de alimentos que necessitem de volume, uma vez que as finas membranas que se formam retêm as bolhas de gás produzidas pelos agentes de levedação. Ao entrar em contacto com o calor, o glúten desnatura formando uma camada que limita as entradas de calor produzidas pela expansão do gás no interior da massa dando à massa característica crocante (Salomão, 2012).

Assim, o glúten é uma proteína muito importante no que se refere ao processamento de alimentos que necessitam de volume, uma vez que confere propriedades de coesividade-elasticidade à massa (Salomão, 2012).

A massa com as características reológicas desejadas obtém-se após esta apresentar o pico de resistência máxima, situação onde a rede de glúten se encontra bem desenvolvida. Não se deve misturar em excesso para evitar a despolimerização das proteínas. Caso contrário, as ligações dissulfureto e as estruturas de glúten começam a ser destruídas, gerando uma massa plástica e muito pegajosa (Torres, 2019).

c) Margarina

Tradicionalmente usava-se manteiga para preparar a massa folhada, mas o facto de ter um custo elevado e de ser difícil de manusear, começaram a ser substituídas por gorduras manufaturadas, que são derivadas de óleos e gorduras vegetais, com melhor capacidade de processamento (Silow, 2017).

A margarina é uma emulsão de água em gordura. A fase gorda constitui no mínimo 80% do produto. É produzida através da extração e refinação de óleos obtidos de sementes oleaginosas (Torres, 2019).

As propriedades funcionais da margarina na produção das camadas de massa estão relacionadas com as suas propriedades físicas, ou seja, com a consistência e plasticidade que esta expressa ao longo de um perfil térmico. As características da margarina capazes de afetar a qualidade do processamento e do produto final são a composição em ácidos gordos, o conteúdo em sólidos gordos, a estrutura cristalina, a firmeza e as condições de produção (Torres, 2019).

O ponto de fusão da gordura utilizada contribui fortemente para o aumento de volume e folhagem do produto final. De uma forma geral, quanto maior é o ponto de fusão da gordura utilizada, maior é a expansão e o aumento de volume do produto final. Contudo, a utilização de gorduras com um ponto de fusão elevado confere um sabor indesejável e textura cerosa ao produto final. Além do ponto de fusão, a quantidade de água presente na composição da margarina também é capaz de influenciar estes aspetos. Dentro de certos limites, uma margarina com maior quantidade de água na sua constituição é capaz de originar um produto mais volumoso e folhado (Torres, 2019).

A margarina aplicada na formação das camadas deve de ser suficientemente firme de modo a que não seja absorvida pelas camadas de massa durante as etapas de laminagem. Contudo, além de firme, esta também deve ser suficientemente maleável de forma a que as etapas de laminagem gerem camadas de gordura contínuas e isentas de problemas, salvaguardando a capacidade de expansão do produto final. Massa folhada com camadas de gordura fracionadas ou demasiado finas não expande tanto como desejado uma vez que estas não são capazes de reter o vapor de água eficazmente. Adicionalmente, caso exista uma baixa quantidade de gordura entre estas, as camadas de massa tendem a aderir mais entre si (Torres, 2019).

Desvios entre as consistências podem reduzir a qualidade do processo de laminagem. Margarina demasiado fria não irá espalhar homogeneamente, enquanto que demasiado quente irá derreter e penetrar nas camadas de massa (Torres, 2019).

A margarina tem uma função muito importante, pois está diretamente relacionada com o crescimento do produto final (Figueiras, 2012). Quando submetida ao processo de confeção, a água que se encontra na massa vai evaporar, mas não consegue passar as redes de glúten ficando retidas dentro das camadas de massa (Silow, 2017).

Sabendo a percentagem de gordura obtida no produto final pode-se alterar a quantidade de margarina que se está a colocar no início do processo (Figueiras, 2012). A substituição ou redução da margarina afeta negativamente a produção e a qualidade do produto (Silow, 2017).

A margarina, em contraste com o sal e a farinha, é um ingrediente que não é dissolvido ou hidratado pela água devido à sua natureza hidrofóbica. A gordura da margarina fragmenta em porções mais pequenas e reveste outras moléculas que se encontrem em solução ao longo do processo de mistura (Torres, 2019).

d) Sal

O sal (cloreto de sódio) é um ingrediente que possui duas funções distintas. A adição de sal é realizada principalmente para intensificar o sabor dos restantes ingredientes, melhorando as características organoléticas do produto final. Além disso, o sal também tem impacto na consistência da massa base, uma vez que ajuda a consolidar a estrutura de glúten (Torres, 2019).

O cloreto de sódio vai atuar na qualidade da rede de glúten, reforçando as propriedades viscoelásticas da massa e controlando a atividade da água (Noce, s.d.).

A estrutura da massa folhada é obtida através de várias etapas produtivas de laminagem e dobragem, que podem ser realizadas de forma manual ou com recurso a laminadores mecânicos e métodos próprios de dobragem manual. Em termos industriais recorre-se a sistemas de dobragem automáticos e programáveis (Torres, 2019).

É fundamental manter a integridade das diferentes camadas para garantir a expansão da folhagem do produto final na sua confeção. Quando a massa folhada é colocada no forno, as camadas de gordura começam a fundir, à medida que a temperatura aumenta. A água presente

na massa base é convertida em vapor e fica retida entre falhas nas camadas de gordura fundidas, que atuam como barreiras impedindo a saída do vapor de água. O aumento da pressão, que é induzido pelo vapor de água que fica retido nas camadas de gordura, provoca a separação das camadas de massa e o aumento do volume do produto final (Torres, 2019).

A textura folhada é obtida através da separação que ocorre devido ao escoamento do vapor de água. É este fenómeno que permite que a massa folhada tenha a capacidade de expandir até oito vezes a sua altura original, sem qualquer adição de fermentos. O número de dobras realizadas, e consequentemente, o número de camadas, tem um impacto positivo na altura do produto final. No entanto, um número muito elevado de dobras, resulta em camadas de gordura demasiado finas e que não tem a capacidade de reter o vapor de água de um modo eficiente (Torres, 2019).

Além das dobras, outro fator a ter em consideração é a temperatura a que o produto vai ser confeccionado, pois produtos confeccionados a temperaturas mais elevadas (entre 200 °C e 250 °C) apresentam um maior grau de expansão, uma vez que ocorre uma difusão rápida do vapor de água em comparação com os produtos regenerados a temperaturas mais baixas. A expansão máxima dos produtos folhados, por norma, ocorre a meio do tempo de confeção. O restante tempo em que o produto permanece no forno está relacionado com a perda de água, que contribui para as propriedades escamosas que caracterizam o produto.

Normalmente a massa folhada é processada e cortada com o intuito de produzir pequenas peças que serão utilizadas na confeção de produtos. A massa folhada raramente é consumida de forma isolada. Em regra, faz-se acompanhar por um recheio ou por uma cobertura que completa os sabores mais subtis da massa (Torres, 2019).

3.1. Características físico-químicas e organoléticas

As interações físicas e químicas entre os diferentes ingredientes durante a produção tem impacto nas características e na qualidade do produto final. A utilização de matérias-primas de

elevada qualidade torna-se essencial para a produção de um alimento com um elevado grau de qualidade (Torres, 2019).

A massa folhada exige um elevado rigor na preparação e pesagem dos diversos ingredientes e na realização das diferentes tarefas produtivas. As temperaturas das unidades fabris e dos diversos ingredientes também são fatores de extrema importância, pois pequenas discrepâncias nestes aspetos podem alterar largamente a qualidade do produto final, tornando-se essencial a utilização de equipamentos com um elevado nível de precisão e controle da temperatura (Torres, 2019).

Em termos reológicos, a massa folhada é um produto que apresenta características viscoelásticas, que se enquadra entre o comportamento elástico ideal e o comportamento viscoso ideal (Torres, 2019).

Os aspetos reológicos que descrevem a massa são baseados nos princípios da tenacidade, da elasticidade e da extensibilidade. A tenacidade descreve a resistência exibida pela massa folhada a forças deformativas, ou também chamada de robustez da massa. A elasticidade é a capacidade que a massa tem de regressar ao seu estado inicial após ser esticada. A extensibilidade define a capacidade que a massa apresenta em esticar sem partir (Torres, 2019).

As propriedades descritas são influenciadas principalmente pelas propriedades da farinha de trigo, da quantidade de água e ar inserida e incorporada e as condições do processo de mistura (Torres, 2019).

A massa folhada deve ter menos elasticidade e mais extensibilidade, uma vez que uma massa excessivamente elástica requer muita força para criar as camadas de massa durante a laminagem e força em excesso pode induzir quebra das diferentes camadas, restringindo a expansão da massa após esta ser preparada (Torres, 2019).

Para uma massa folhar, a margarina deve promover as melhores características sensoriais sem deixar no céu da boca a sensação de cera (Mattioni, 2010). A gordura é essencial para conferir ao produto final as suas características específicas, como, boa estrutura, textura e sensação na boca (Silow, 2017).

3.2. Congelação da massa folhada

A congelação é um dos mais importantes processos de conservação de géneros alimentícios a nível mundial (Pereira, 2010). O armazenamento por congelação deve garantir que a temperatura dos alimentos se encontra a temperatura igual ou inferior a -18°C (Costa, 2010).

A técnica de congelação tem a vantagem de preservar grande parte do valor nutritivo e organolético dos alimentos. No entanto, a congelação é frequentemente indicada como um possível fator que afeta a qualidade dos produtos, uma vez que um controlo inadequado da temperatura é uma das causas mais comuns de intoxicação e/ou deterioração de alimentos. É necessário garantir que os alimentos são conservados a uma temperatura adequada, ou seja, igual ou inferior a -18°C , pois este fator é de extrema importância para inibir qualquer proliferação microbiana e também para minimizar as reações que possam causar deterioração dos alimentos (Costa, 2010).

Durante o arrefecimento, se a temperatura não for suficientemente baixa e o tempo de arrefecimento for lento, verifica-se uma congelação lenta, onde há formação de cristais de gelo de grandes dimensões que vão provocar lesões celulares. Por outro lado, se a temperatura for baixa (valores inferiores a -18°C) e o tempo de arrefecimento for rápido ocorre congelação rápida, havendo uma menor alteração no alimento (Pereira, 2010).

É essencial que todos os alimentos a congelar sejam acondicionados adequadamente de modo a minimizar os fenómenos de desidratação. Estes fenómenos podem levar à redução da qualidade do produto (ASAE, 2017). A velocidade do processo de congelação influencia a qualidade do produto (Pereira, 2010).

Assim, se o processo for lento, os produtos alimentares são colocados em câmaras de congelação onde as temperaturas variam entre os -4°C e os -29°C , podendo o processo demorar entre 3h e 72h. Pelo contrário quando o processo é rápido, a temperatura é mantida entre os -32°C e os -40°C , obtendo-se uma congelação em menos de 30 minutos. Na congelação lenta, são formados grandes cristais de gelo, que provocam a rutura das paredes e tecidos celulares o que

impossibilita a retoma da sua forma original e origina perdas de matéria orgânica e proteica levando a perda de qualidade do alimento.

No caso de se verificar uma congelação rápida, os cristais de gelo são inferiores em tamanho quando comparados com os cristais de gelo formados aquando do processo de congelação lenta. Este processo geralmente ocorre por ventilação forçada. Na congelação lenta os cristais de gelo não apresentam dimensões muito grandes, possibilitando a reabsorção da água por parte da célula quando se procede à descongelação, evitando a perda de qualidade e de peso do produto (Pereira, 2010).

Na congelação por convecção de ar podem obter-se produtos congelados de um modo rápido e de forma individualizada, sendo possível proceder-se à congelação de alimentos com formas irregulares. Nos produtos que são congelados por convecção de ar faz-se circular ar frio com temperaturas que variam entre os -30°C e os -40°C , a uma velocidade que varia entre os 1,5 m/s os 6 m/s. Na congelação por convecção utilizam-se equipamentos como os túneis estacionários (ou seja, o produto está parado dentro do túnel) ou então um tapete móvel que promove o deslocamento do produto ao longo do túnel (Pereira, 2010).

Se forem usados túneis com tapete rolante, estes possuem velocidade e temperatura regulável. O produto é transportado desde o local de convecção até ao local de armazenagem. Este tipo de congelação usa ar como meio de transferência de calor, tal como a anterior, e a circulação numa corrente contínua de ar frio sobre o produto que vai ser responsável pela sua congelação.

A circulação de ar no interior do túnel é essencial para garantir uma boa transferência de calor e uma eficiente homogeneização da temperatura, uma vez que é importante evitar zonas de arrefecimento mais rápido. É necessário proceder ao controlo dos fluxos de entrada e saída de ar, uma vez que grandes velocidades podem levar a uma excessiva perda da água presente na camada exterior do produto. O controlo destes fluxos permite ainda evitar acréscimos no consumo energético dos ventiladores (Pereira, 2010).

Existe ainda o processo ultra-rápido que é conseguido através de criogenia. Neste caso pode ser utilizada a imersão direta, aspersão de líquido ou circulação de vapor criogénico. São

utilizados o azoto sob a forma líquida ou gasosa, o dióxido de carbono e esporadicamente o óxido nitroso líquido (Roça, s.d.).

Os cristais de gelo desenvolvidos no processo ultra-rápido têm um tamanho inferior aos obtidos aquando da congelação rápida, o que se traduz numa melhoria significativa na qualidade do produto, uma vez que preserva a sua frescura de forma mais eficaz. Os produtos celulares podem perder entre 3 e 5% do seu peso quando são congelados pelo método clássico, dependendo do tipo de produto, enquanto através de criogenia podem perder apenas 0,5%. Esta diferença deve-se à diferença de tamanho dos cristais de gelo e à ação de secagem provocada pelas rajadas de ar existente no método clássico. Os cristais de gelo (o seu tamanho e número) influenciam diretamente a qualidade do produto e a sua formação é a principal razão para se evitar sucessivas congelações de produtos alimentares (Pereira, 2010).

As ações mecânicas dos cristais de gelo durante o descongelamento conduzem a danos na rede de glúten (Romeu, et al, 2006).

3.3. Regeneração dos produtos folhados

Nos últimos anos, os consumidores preocupam-se cada vez mais com as características nutricionais dos alimentos, optando por refeições saudáveis e com menor teor de gordura. É devido a este facto que o mercado dos produtos alimentares pré-confecionados fritos atravessa uma diminuição da procura. Assim, algumas empresas optaram pela inovação, desenvolvendo novos produtos que vão ao encontro das exigências e preferências do consumidor (Alexandre, 2017)

Os produtos pré-cozinhados e congelados podem ser regenerados de diversas formas, sendo as mais comuns o aquecimento no forno, no micro-ondas e a fritura. O processo de regeneração a ser usado deve ser o mais fácil e rápido de executar e que, em simultâneo, permita obter os produtos com os melhores atributos sensoriais, nomeadamente o sabor e a textura (Dinis, 2018).

Atualmente, o desenvolvimento de novos produtos recai sobre os pré-confeccionados congelados com posterior regeneração em forno permitindo, assim, contrariar a descida que se tem verificado neste mercado, suprimindo a desvantagem da fritura por parte do consumidor e oferecendo um produto mais apelativo e de fácil confeção (Alexandre, 2017).

A regeneração dos alimentos pré-cozinhados no forno permite preparar os alimentos com um mínimo de gordura. A regeneração no forno, a temperaturas mais elevadas, resulta numa melhor avaliação do produto quando nos referimos a características como “assado”, “torrado” e “amargo”, o que se pode relacionar com o facto das temperaturas elevadas favorecerem as reações de Maillard sem que haja uma diminuição do desenvolvimento do sabor que lhes é característico (Dinis, 2018).

O facto da regeneração em forno permitir a evaporação da água que emerge à superfície do produto, leva a produtos com uma boa textura crocante e sem aumento do seu teor em óleo (Dinis, 2018).

Existem perigos inerentes ao processo de regeneração de alimentos quando esta ocorre no forno, mas também quando se utiliza o processo de fritura, como é o caso da presença de acrilamida nos alimentos regenerados. A acrilamida pode formar-se em diversos tipos de alimentos durante a sua preparação, a temperaturas elevadas (Neri, 2004). Este perigo químico tem desde então atraído interesse particular por parte dos cientistas assim como da opinião pública (ASAE, S.d.).

A acrilamida foi detetada em numerosos alimentos processados a temperaturas elevadas, apresentando um intervalo de valores muito amplos que pode ir desde níveis muito baixos até mais de 3 mg/kg (ASAE, s.d.). A OMS (Organização Mundial de Saúde) chegou a uma estimativa que indica que a ingestão média para a população em geral nos países desenvolvidos, deve estar entre os 0,3 e os 0,8 µg/kg de massa corporal por dia, para um adulto com cerca de 70kg. Este é o valor geralmente usado para uma avaliação de risco (Neri, 2004).

A acrilamida forma-se naturalmente durante a preparação dos alimentos que envolvem temperatura. A informação mais recente refere que a acrilamida se forma, principalmente, se

estiverem presentes açúcares redutores e asparagina livre (figura 3), se a atividade da água for baixa e se a temperatura do produto ultrapassar 100 °C (ASAE, s.d.).

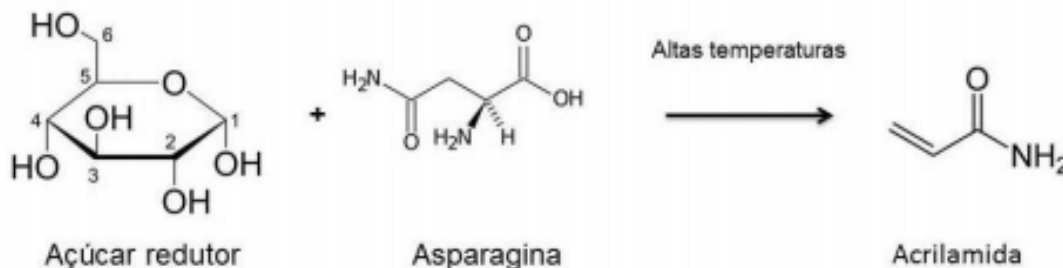


Figura 3: Reação simplificada de formação de acrilamida (Cândido, 2015)

Existem ainda outras vias de formação deste composto, como através da acroleína e ácido acrílico. Estas vias de formação alternativas são muito menos importantes, principalmente quando nos referimos a produtos à base de amido, onde foram encontrados níveis mais elevados deste químico (ASAE, s.d.).

As reações de Maillard são complexas e em muitos casos são desejáveis, gerando um conjunto vasto e importante de compostos responsáveis pelo aroma, sabor e cor de muitos alimentos. Assim, qualquer medida a ser tomada para minimizar a formação de acrilamida deve ter em linha de conta que as propriedades organoléticas dos alimentos processados poderão ser afetadas de forma negativa (ASAE, s.d.).

Segundo o REGULAMENTO (UE) 2017/2158 DA COMISSÃO de 20 de novembro de 2017, o valor limite aceitável de acrilamida não está especificado para produtos folhados. No entanto, podem ser enquadrados na secção de outros produtos semelhantes aos produtos desta categoria, como a categoria das bolachas e do pão, com um nível de referência de 300 µg/kg, referido no anexo IV do regulamento.

Por outro lado, para garantir a segurança alimentar nos processos de confeção a quente, é necessário assegurar que o tratamento térmico utilizado é suficiente para inativar possíveis perigos biológicos presentes no produto. Como se observa na tabela 1, é necessário que os

produtos a desenvolver, neste caso, produtos de massa folhada recheados, atinjam uma temperatura de 75°C, por quinze segundos.

Tabela 1: Binómio tempo-temperatura (temperaturas internas mínimas de segurança) (Gonçalves, 2003).

Produto	Temperatura interna (T°C)	Tempo (segundos)
Carnes recheadas, massas e recheios que contenham carne, aves ou peixe	75	15
Aves	75	15
Porco, Bacon, Salsicha Fresca	63	15
Carnes moídas, ou desfiadas, incluindo hambúrguer, salsicha e peixe desfiado	68	15
Bife de vaca, carneiro, vitela e veado	63	15
Peixe e marisco	63	15
Vegetais servidos quentes	60	15
Ovos e produtos que contêm ovos frescos	68	15
Alimentos pré-cozinhados	75	15
Qualquer alimento de alto risco confeccionado em microondas	75	15

3.4. Embalagem dos produtos de massa folhada

A embalagem desempenha um papel fundamental na indústria alimentar graças às suas múltiplas funções. Tem um papel muito importante originado pela sua capacidade de conservação e da manutenção da qualidade e segurança dos alimentos (Castilho, 2012).

Estas apresentam restrições rigorosas para que o produto não seja alterado, minimizando, assim, a deterioração química, física e microbiológica e o risco para a saúde do consumidor (Castilho, 2012). Além de conter o produto, permitindo o seu acondicionamento, transporte, distribuição e manuseamento em condições de segurança alimentar, a embalagem também o protege dos choques e vibrações que ocorrem durante todo o circuito de distribuição (Delfino, 2013).

As embalagens alimentares são consideradas o invólucro que permite garantir que a característica do produto se mantém ao longo de todas as etapas e até ao seu consumo. Estas permitem o primeiro contacto com o cliente, através do seu design, sendo uma forma de vender o produto ao consumidor (Castilho, 2012).

Funções da embalagem

As embalagens devem desempenhar as funções de proteção, de conservação, de informação e de conveniência relacionada com a utilização do produto (Castilho, 2012; Delfino, 2013). As principais funções da embalagem estão descritas na tabela 2.

Tabela 2: Principais funções das embalagens alimentares (Adaptado de Castilho, 2012).

Proteção	A embalagem acondiciona o produto, com a finalidade de protegê-lo durante o seu transporte, a sua distribuição e o seu manuseamento. As embalagens devem proteger o produto contra adulterações, devendo ser detentoras de evidências de abertura.
Conservação	A embalagem deve conseguir controlar alguns fatores (como a humidade, o oxigénio e a luz) e servir de barreira aos raios micro-ondas que se encontram na atmosfera, impedindo que estes se consigam desenvolver no produto, o que permite garantir a qualidade e a segurança do produto, assim como prolongar a sua vida útil e minimizar as perdas por deterioração. As embalagens exercem um papel fundamental durante o processamento e a conservação do alimento industrializado, tendo de ser adaptada a cada produto.
Informação	A embalagem deve ser um meio informativo para os consumidores (é onde constam as informações legais presentes no rótulo como o nome e tipo do produto, a quantidade, a data de consumo, quem foi o responsável pela colocação no mercado, a informação nutricional e as instruções de armazenamento assim como de preparação) e para os distribuidores (transmite informação para a gestão de stock, para as instruções de armazenamento e de manuseamento, o preço e permite ainda identificação e rastreabilidade do produto).
Conveniência ou serviço	A utilização de embalagens de abertura fácil, as tampas doseadoras e a possibilidade de fecho entre utilizações, a possibilidade de aquecer, cozinhar e servir na própria embalagem; permite a combinação de produtos diferentes e é adequada a diferentes ocasiões de consumo e diferentes quantidades. Também o marketing e a comunicação podem ser englobados visto que deve reter a atenção e seduzir o comprador no ponto de venda.

Classificação das embalagens quanto à sua finalidade

Segundo o artigo 3º da Diretiva 94/62/CE as embalagens alimentares apresentam três níveis: as embalagens primárias, as embalagens secundárias e as embalagens terciárias.

As embalagens primárias são as embalagens de venda e, são concebidas com o objetivo de constituir uma unidade de venda ao utilizador ou consumidor final no ponto de compra, podendo estar em contacto direto com o alimento.

As embalagens secundárias ou embalagens de grupagem tem como objetivo construir no ponto de compra, um grupo de um determinado número de unidades de venda e, vendidas como tal ao utilizador ou consumidor final, ou utilizadas como meio de reaprovisionamento.

As embalagens terciárias ou embalagens de transporte, são concebidas no seu todo com o objetivo de facilitar a movimentação e o transporte de uma série de unidades de venda ou embalagens grupadas, de modo a evitar danos físicos durante a sua movimentação e transporte.

Classificação das embalagens quanto à estrutura dos materiais

Os materiais usados em embalagens para fins alimentícios podem ser: o vidro, os metais, os plásticos, os celulósicos e os materiais compostos, entre outros. Para a escolha do material mais adequado ao acondicionamento de determinado alimento, tem de se ter em consideração vários fatores como o tipo de produto, a vida útil do produto, o mercado a que se destina e o circuito de distribuição e venda (Delfino, 2013).

3.4.1) Embalagens de plástico

As embalagens de plástico são obtidas a partir de polímeros orgânicos e inorgânicos de alto peso molecular, que são constituídos por unidades estruturais unidas entre si por ligações

covalentes formando cadeias lineares ou ramificadas. O plástico tem a capacidade de ser moldado em condições especiais de temperatura e pressão (Barão, 2012).

A utilização de materiais plásticos nas embalagens alimentares tem aumentado, contrariando a resistência ao seu uso. Os termoplásticos são os de maior uso nas embalagens de géneros alimentícios.

Os principais termoplásticos usados em embalagem de alimentos são o polietileno (PE), polipropileno (PP), policloreto de vinila (PVC), poliestireno (PS) e o polietileno tereftalato (PET) (Barão, 2012).

As embalagens plásticas podem ainda apresentar-se como filmes de plástico para embalagens flexíveis, para garrafas, copos entre outros (Jorge, 2013).

As embalagens de plástico apresentam diversas vantagens (Jorge, 2013):

- São leves;
- São inquebráveis;
- Tem relativa resistência mecânica e térmica;
- Tem barreira aos gases e são relativamente inertes do ponto de vista químico;
- São recicláveis
- Tem a possibilidade de combinação com papel e alumínio ou outros plásticos.

Por outro lado, também apresentam desvantagens (Jorge, 2013):

- Não são reutilizáveis.

Na tabela 3, podemos observar algumas das principais especificações das embalagens de plástico.

Tabela 3: Especificações das embalagens plásticas (Jorge, 2013).

ESPECIFICAÇÕES DAS EMBALAGENS PLÁSTICAS	
CARATERÍSTICAS DIMENSIONAIS E IDENTIFICAÇÃO	Dimensões. Peso. Capacidade e nível de enchimento. Distribuição da espessura. Identificação da resina base.
PROPRIEDADES MECÂNICAS	Resistência à compressão
PROPRIEDADES DE BARREIRA	Permeabilidade (vapor de água, gases e luz). Hermeticidade.
INÉRCIA	Quantidade máxima residual. Migração global e específica.
ESPECIFICAÇÕES DOS FILMES PLÁSTICOS	
CARATERÍSTICAS DIMENSIONAIS E IDENTIFICAÇÃO	Distribuição de espessura. Gramagem. Identificação da resina base.
PROPRIEDADES MECÂNICAS	Resistência à tração. Resistência ao rasgamento inicial e sua propagação. Coeficiente de atrito.
PROPRIEDADES DE BARREIRA	Permeabilidade (vapor de água, gases e luz)
INÉRCIA	Migração global e específica. Quantidade máxima residual.

- **Embalagens de flowpack**

As embalagens de flowpack englobam totalmente o produto, tratando-se de um processo de embalamento flexível, onde as extremidades são lacradas e seladas (Scuadra, 2021).

As embalagens de flowpack apresentam diversas vantagens (Scuadra, 2021):

- Melhor proteção do produto;
- Versatilidade;
- Fácil manuseamento e armazenamento;
- Prolongamento da vida útil do produto, no caso destes serem perecíveis.

3.4.2) Embalagens de cartolina ou cartão

As embalagens de papel e cartão podem ser de diversos tipos, podendo ser combinadas com outros materiais tais como o alumínio e o plástico (Delfino, 2013).

As embalagens de papel e cartão apresentam diversas vantagens (Castilho, 2012):

- São recicláveis;
- Baixo peso;
- Boa impressão;
- Diversas espessuras e formatos;
- Resistentes a baixas temperaturas;
- Permitem a conjugação de diversos materiais.

Por outro lado, também apresentam desvantagens (Castilho, 2012):

- Baixa barreira a água, óleo e gorduras;
- Baixa resistência mecânica.

As cartolinas são fabricadas com o objetivo de proteger os alimentos contra danos físicos e mecânicos. Apresenta como principais características a espessura, a rigidez, o grau de brancura, a capacidade de vincar sem quebras e as propriedades de superfície de impressão (Delfino, 2013).

Existem diversos tipos de cartolinas, estas diferenciam-se pela sua composição. Podem ser constituídas por múltiplas camadas, normalmente apresentam três ou mais camadas de fibra de celulose derivadas da madeira (pasta) (Delfino, 2013).

A camada superior das cartolinas geralmente é branca pigmentada de forma a conferir uma boa superfície de impressão. O verso pode ser revestido e dependendo do tipo de revestimento e da sua finalidade, pode ser branco, castanho, creme ou cinzento (Castilho, 2012).

- **Pasta mecânica branqueada – cartolina FBB (*folding boxboard*)**

A cartolina *folding boxboard* é composta por camadas de pasta mecânica entre camadas de pasta química branqueada como demonstrado na figura 4. A camada superior é normalmente revestida por um pigmento branco por duas ou três camadas. No verso pode ser revestida de pasta química, apresentando uma cor creme ou revestida com pigmento branco, apresentando, assim, uma cor branca. O topo e o verso podem ser revestidos com pigmentos minerais. A combinação entre as camadas confere uma elevada rigidez ao cartão (Castilho, 2012).

Este cartão é de fibra virgem, produto primário, conferindo aptidão para o contacto com produtos alimentares. Este tipo de embalagem é usado para contacto com produtos alimentares congelados, produtos de confeitaria, produtos refrigerados e secos, entre outros (Castilho, 2012).

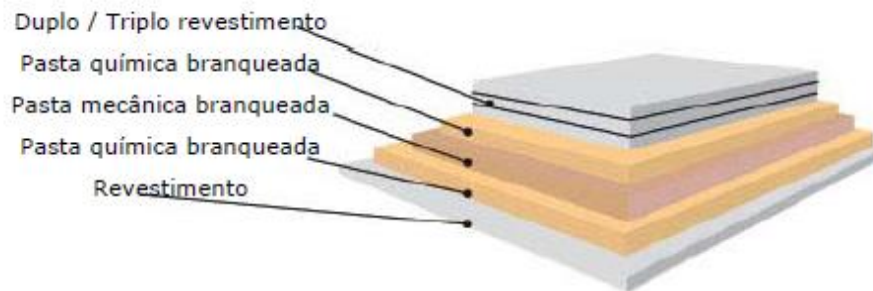


Figura 4: Composição da cartolina FBB, (Castilho, 2012).

Os tipos de cartolinas são identificados por um código combinado por duas letras e um algarismo. A primeira letra descreve o tipo de tratamento da superfície de impressão, pois as cartolinas podem ser revestidas ou não. A segunda letra representa a principal composição da massa e o algarismo descreve a cor do verso da cartolina, exceto se for da categoria D, como descrito na tabela 4 (Castilho, 2012).

Tabela 4: Códigos de identificação da cartolina (adaptado de Castilho, 2012).

Primeira Letra (Tratamento da Superfície)	Segunda letra (Composição da pasta)	Número (Definição da cor do verso)
A – Revestido	Z – Pasta química branqueada	(Exceto categoria D)
G- Revestimento Pigmentado	de fibra primária	1- Branco
U – Não revestido	C – Pasta mecânica de fibra primária	2- Creme
	N – Pasta química crua de fibras primárias	3- Castanho
	T – Pasta de fibra secundária com diferentes versos	Número (apenas para a categoria D)
	D – Pasta de fibra secundária com verso cinza	1- 1,45 cm ³ /g
		2- 1,45 cm ³ /g a 1,3cm ³ /g
		3- 1,3 cm ³ /g

3.5. Rotulagem

No que diz respeito à rotulagem, a entrada em aplicação do Regulamento (UE) N.º 1169/2011 e do Decreto-Lei 26/2016, coloca novas obrigações e responsabilidades aos operadores do setor alimentar em matéria de informação sobre os géneros alimentícios.

Segundo o Regulamento (UE) N.º 1169/2011, constam como menções obrigatórias:

- Denominação do género alimentício;
- Lista de ingredientes;
- Ingredientes ou auxiliares tecnológicos que provoquem alergias ou intolerâncias;
- Quantidade de determinados ingredientes ou categorias de ingredientes;

- Quantidade líquida do género alimentício;
- Data de durabilidade mínima ou data-limite de consumo;
- Condições de conservação e/ou condições de utilização;
- Nome da firma ou endereço do operador da empresa do setor;
- País de origem ou local de proveniência;
- Modo de emprego;
- Declaração nutricional.

3.6. Análise de textura

Segundo a ISO (1992) a textura é “o conjunto de propriedades mecânicas, geométricas e de superfícies de um produto, detetável pelos recetores mecânicos e tácteis e, eventualmente pelos recetores visuais e auditivos”. A textura é considerada um dos atributos mais importantes de alimentos sólidos.

Em tecnologia alimentar, o termo textura é usado para descrever os atributos de qualidade dos alimentos que tem que ver com a resposta sensorial ao toque, ao cheiro ou à mastigação (Botelho, 2010).

A textura de alimentos é frequentemente associada a termos como dureza, fraturabilidade e adesividade, elasticidade, resistência e penetração (Botelho, 2010).

A textura pode ser avaliada com recurso a um texturómetro, que tem como princípio de funcionamento a aplicação de uma força sobre uma amostra, através de sondas específicas para cada tipo de material e para cada tipo de teste pretendido. Além da seleção da sonda mais apropriada também é necessário selecionar a velocidade, as distâncias de penetração e o modo de teste devem ser ajustados à amostra analisada (Mattioni, 2010).

No caso da massa folhada, a firmeza e a fraturabilidade são características determinantes da textura. Uma textura perfeita é maximizada pelo grau de laminação ou número de camadas necessárias para que o produto final fique delicado e quebradiço (Mattioni, 2010).

A textura dos alimentos pode ser medida através do texturômetro, usando testes de penetração, compressão, TPA “Texture profile analysis”, entre outros. Neste caso, usando como exemplo o teste de compressão (figura 5), a firmeza máxima de penetração do probe corresponde ao pico 1 e a fraturabilidade interna (sendo considerados os picos menores com força necessária para romper as camadas internas da massa folhada), corresponde aos picos 2 a 4 (Mattioni, 2010).

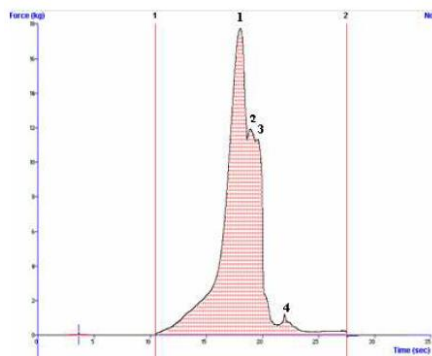


Figura 5: Análise de textura em teste de compressão (Mattioni, 2010).

3.7. Análise sensorial

A análise sensorial pode ser definida como o “exame das características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos”, sendo, organolética definida como “qualifica uma propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos”. Ou seja, a análise sensorial define a análise de alimentos e materiais com base nos sentidos (Noronha, 2003).

Este tipo de análise tem um papel importante no desenvolvimento de novos produtos, porque permite analisar as suas características e perceber se estas vão ao encontro com o pretendido pelos consumidores.

Uma vez que existem cada vez mais exigências por parte dos consumidores no que diz respeito aos produtos alimentares disponíveis, com grande incidência nas características nutricionais e nas características organolépticas, o que faz com que as empresas do setor alimentar estejam numa constante preocupação, aquando do lançamento de novos produtos no mercado (Carmo, 2018).

O desenvolvimento de produtos inovadores, quando bem-sucedida contribui para o crescimento e visibilidade das empresas. As falhas na inovação são principalmente devidas a não aceitação do produto pelo mercado (Carmo, 2018).

Os atributos de um produto alimentar são percecionados pela aparência, aroma, textura e sabor (Meneses, 2014).

a) Aparência

A aparência de um alimento relaciona-se com atributos como o seu tamanho, a sua cor, a sua forma, a sua estrutura e a sua transparência ou turvação. Este é um parâmetro importante, pois motiva ou não a compra de um determinado produto por parte do comprador (Meneses, 2014).

b) Aroma

O sistema olfativo deteta os compostos voláteis do aroma de um produto alimentar. O aroma resulta da combinação de vários odores. Esta não é uma tarefa fácil, pois não é fácil para o ser humano separar componentes odoríferos de uma mistura (Meneses, 2014).

c) Textura

A textura é de todos os atributos enumerados o mais complexo, diferindo muito de alimento para alimento. Em termos sensoriais este atributo é avaliado quando se mastiga e se exerce força com o maxilar, dentes e língua (Meneses, 2014).

d) Sabor

O sabor resulta da combinação do gosto e do odor. A perceção dos diferentes gostos básicos (salgado, doce, ácido, amargo e umami) indica a constituição dos géneros alimentícios em açúcar (doce), sais e minerais (salgado), substâncias como alcaloides (amargo), ácidos (ácido) e aminoácidos e proteínas (umami). O quinto gosto, o umami, é percecionado devido à presença de glutamato e, em especial, por glutamato monossódico (GMS) (Meneses, 2014).

Vários fatores podem afetar a capacidade do ser humano para determinar o gosto de um determinado alimento. A adaptação e a fadiga são fatores de elevada importância no decorrer da análise sensorial de alimentos (Meneses, 2014).

Na análise sensorial existem três tipos de provadores: os especialistas, os provadores treinados e os provadores consumidores.

Os provadores especialistas têm grande experiência em provar produtos específicos e possuem grande sensibilidade para perceber a diferença entre amostras e as suas características. Provadores treinados são aqueles que possuem boa habilidade para perceber algumas propriedades sensoriais, e que receberam base teórica e prática. Os provadores consumidores são pessoas selecionadas aleatoriamente, mas que sejam consumidores do produto ou potenciais consumidores. Neste caso recomenda-se um mínimo de trinta provadores (Carmo, 2018).

Em análise sensorial existem três métodos de avaliação sensorial: os discriminativos, os descritivos e os afetivos.

No método analítico ou descritivo os testes pretendem descrever e quantificar as informações a respeito da característica que está a ser avaliada. O método discriminativo são realizados para medir a capacidade dos provadores em utilizar os sentidos do olfato e do gosto para distinguir características específicas. As provas afetivas (testes de preferência ou testes de aceitação) consistem na manifestação subjetiva sobre o produto, indicando se este é aceite ou não e se é preferido em relação a outro, aplicam-se a consumidores, não treinados, permitindo perceber a aceitação de novos produtos e/ou a sua preferência.

No que diz respeito aos testes de preferência, o provador deve manifestar a sua preferência em relação a um determinado produto. Sendo muito utilizado o teste de ordenação- preferência, no qual é pedido aos provadores que ordenem de acordo com a sua preferência as amostras apresentadas (Carmo, 2018).

Nas provas de aceitação, podem ser realizados testes de aceitação por escala hedónica, que tem como objetivo o provador expressar o seu gosto por um determinado produto, de forma geral, ou apenas em relação a um atributo mais específico. Neste tipo de teste são utilizadas

escalas que contem termos definidos, que podem ser entre “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo”, tendo sempre um termo central “não gostei nem desgostei” (Carmo, 2018).

Para a realização deste trabalho foram realizados testes afetivos uma vez se pretendia perceber qual a aceitação dos consumidores em relação aos produtos apresentados.

Segundo a ISO 11136:2014, os dados obtidos de testes afetivos devem ser analisados de duas formas diferentes, consoante sejam avaliados apenas dois produtos ou mais do que dois produtos. Na tabela 5 apresentam-se os métodos utilizados para os tratamentos estatísticos dos dados sensoriais obtidos através de testes afetivos, consoante o caso em questão.

Tabela 5: Métodos de avaliação de mais de dois produtos (adaptado de Carmo, 2008).

	Teste não paramétrico	Teste paramétrico
Cada produto foi avaliado por um grupo diferente de consumidores.	Testes de Kruskal-Walis	Análise de variância (ANOVA)
Cada consumidor avaliou pelo menos dois produtos.	Teste de Friedman	Análise de variância (ANOVA)

Caso o provador prove mais do que dois produtos é necessário recorrer a um teste de Friedman - teste não paramétrico ou a um teste de análise de variância (ANOVA) - teste paramétrico (Carmo, 2018).

4. Estudo de mercado

Realizou-se um inquérito – estudo de mercado – com o intuito de perceber os hábitos de consumo e se os produtos a desenvolver teriam aceitação por parte dos clientes, assim como definir o tipo de regeneração e embalagem dos produtos à base de massa folhada.

O questionário, apresentado no anexo I, foi preparado no *Google forms* e disseminado online, via email e redes sociais.

Foram obtidas 274 respostas; com idade compreendida entre os 17 e os 74 anos. De entre os inquiridos, 83% eram do género feminino, sendo os restantes 17% do género masculino.

Em relação aos hábitos de consumo, 76,9% afirma que compra produtos com massa folhada.

Por outro lado, de entre as diversas formas de venda, cerca de 50% dos inquiridos prefere doses individuais, seguindo-se 2 doses de 150 g (figura 6).

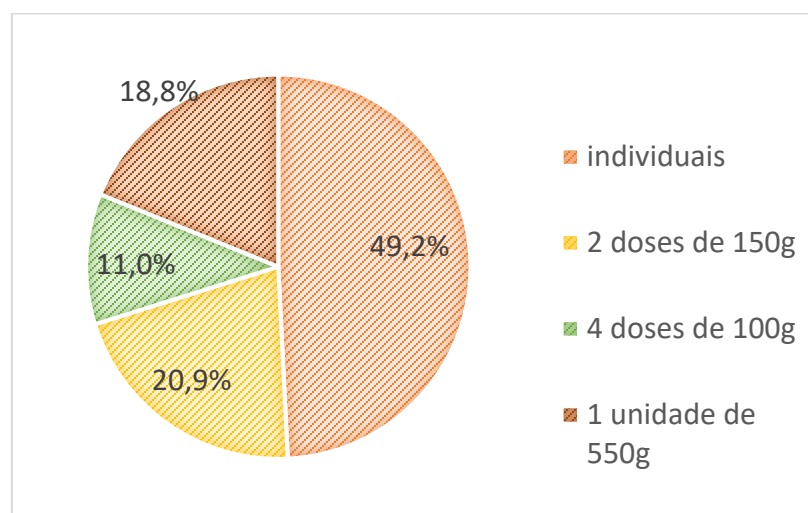


Figura 6: Formas de venda dos produtos de massa folhada.

Quanto à disposição dos consumidores para adquirirem um produto com regeneração em forno ou por fritura, constatou-se que a totalidade dos inquiridos tem preferência por produtos com regeneração em forno.

Com o intuito de perceber quais as preferências dos consumidores, independentemente de estes comprarem ou não produtos com massa folhada, foram dadas categorias de produtos para os inquiridos selecionarem, podendo selecionar mais que uma opção, ou sugerir uma outra opção. Através da figura 7 verifica-se que os inquiridos preferem folhados doces e com recheio de carne, assim como salgados.

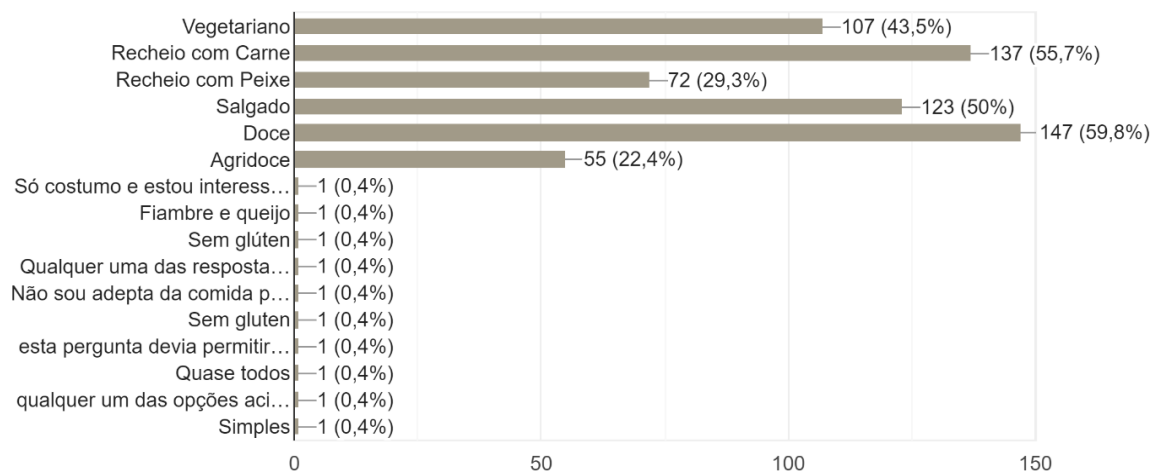


Figura 7: Tipos de produtos à base de massa folhada.

Em paralelo ao desenvolvimento de produtos é necessário desenvolver a embalagem para o produto. Deste modo, procurou saber-se junto dos consumidores qual o tipo de material preferido, obtendo-se as respostas indicadas na figura 8. Constatou-se que 53% dos inquiridos tem preferência por embalagens em cartão.

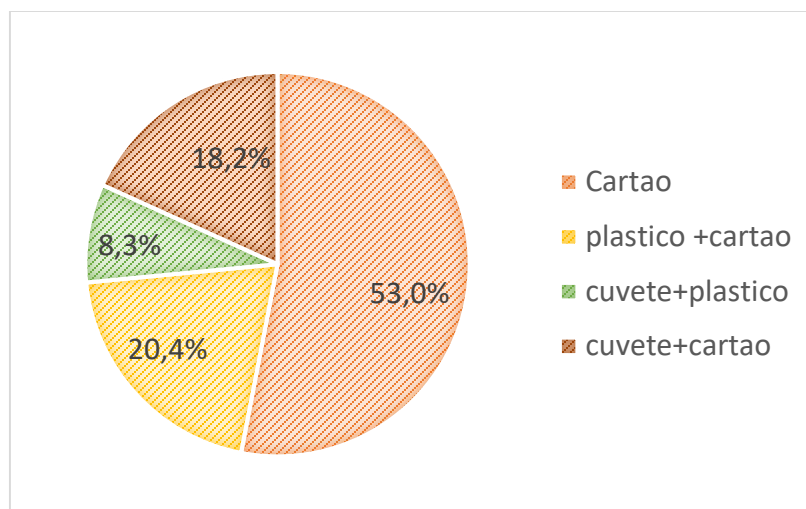


Figura 8: Tipos de embalagens.

Com base nos resultados obtidos conclui-se que, os consumidores inquiridos, na sua maioria, adquirem produtos com massa folhada. Quando questionados sobre as diversas opções de comercialização, optam por um produto individual, preferencialmente de carne, salgado ou doce.

Em relação à forma de regeneração em casa, todos os inquiridos optam por comprar produtos para preparar em forno em vez de preparar por fritura.

No que se refere à embalagem, e indo de encontro com as tendências atuais, mais de metade dos inquiridos prefere uma embalagem totalmente de cartão. Assim foi desenvolvida uma embalagem em cartão, foi desenvolvido um protótipo e enviado ao fornecedor das cartolinas.

Assim, com base nos resultados, procedeu-se ao desenvolvimento de produtos folhados com recheio doce e como com recheio de carne e salgados. Os produtos desenvolvidos foram posteriormente submetidos a um painel de consumidores para selecionar os produtos para produzir em linha de produção.

5. Viabilidade económica do processo produtivo

O estudo da viabilidade económica tem como principal objetivo avaliar e reduzir o risco e a incerteza que estão inerentes ao retorno dos investimentos a realizar (Araújo, 2016).

No caso da Faster-Produtos Alimentares, Lda, perante a vontade de desenvolver novos produtos foi necessário equacionar qual a melhor forma para rentabilizar a produção de massa folhada. Para isso, foi necessário avaliar as hipóteses de que disponha, ou seja: a produção da massa folhada de forma manual, a aquisição de massa folhada já em placas, ou a aquisição de um laminador automático para o processamento da massa folhada.

Para a realização deste estudo foi tido em consideração a produção da massa folhada (1 pâton, ou seja, 12 kg de massa) na empresa Faster – Produtos Alimentares, Lda.

Para produzir 1 pâton (12 kg de massa) são necessários os seguintes ingredientes:

- 6 kg de farinha
- 0,90 kg de sal
- 4 kg de margarina
- 1 L de água (aproximadamente)

Por outro lado, para avaliar a viabilidade da aquisição de um laminador automático, para a produção da massa folhada, foram analisadas as seguintes hipóteses:

1ª Hipótese: Produção de massa folhada manualmente

2ª Hipótese: Compra de placas de massa folhada

3ª Hipótese: Aquisição de um laminador automático

Primeira hipótese: Produção de massa folhada manualmente

Para a produção manual da massa folhada é necessário ter em consideração os custos das matérias-primas (MP) (tabela 6) bem como os custos de mão-de-obra (MO) (tabela 7). Neste método, apenas se consegue produzir meio pãton de cada vez (por uma questão de capacidade de manuseamento da massa).

Tabela 6: Custos das matérias-primas para a produção de 6 kg de massa folhada.

Matérias – primas			
Matéria-Prima	Quantidade (kg)	Preço (€/kg)	Total (€/ ½ pãton)
Farinha	3	0,40	1,20
Sal	0,045	0,22	0,01
Margarina	2	1,40	2,80
Água	0,955	-	-
Total de MP	6	-	4,01

Tabela 7: Custos de mão-de-obra.

Mão-de-obra				
Mão de Obra	Nº de Funcionários	Nº de horas de produção efetiva	€/hora/pessoa	Total de horas de trabalho efetivo
Preparação da massa	1	15	15	15
Esticar a massa	3	15	15	45
Total	4	-	-	60

Considerando um preço de mão-de-obra de 15€/hora e um total de 60 horas de trabalho efetivo. A mão de obra para produzir ½ pãton fica em 900€.

O preço de custo por quilograma de massa e de placas de 75 gramas, apresenta-se, respetivamente, na tabela 8 e 9. Considerando que um custo de 900€ em mão de obra e uma produção de 450 Kg/dia de massa folhada.

Tabela 8: Preço de custo por quilograma de massa.

Produção (kg/dia)	Preço de Custo		
	Custo das matéria prima (€/kg)	Custo da mão de obra (€/Kg)	Total €/ Kg de massa
450	0,67	2	2,67

Tabela 9: Preço de custo de placas de 75 gramas de massa.

Produção de placas/dia	Preço de Custo		
	Matéria prima /placa de 75 g	Mão de Obra/placa de 75 g	Total € (Mão de obra + Matéria Prima)
5 850	0,05	0,15	0,20

Segunda hipótese: Compra de placas de massa folhada

Com a compra das placas de massa folhada não existem custos de mão de obra afetas à produção, uma vez que a massa já se encontra preparada e cortada nos tamanhos desejados. Neste caso, apenas existem custos com a matéria-prima, assinalados na tabela 10. Por outro lado, a produção de produtos só depende da capacidade produtiva da empresa.

Tabela 10: Preço das placas da massa folhada cortada.

Placas de massa folhada	
Preço (€/kg)	Preço (€/placa)
1,65	0,13

Terceira hipótese : Aquisição de um laminador automático

Para a produção da massa folhada com recurso a um laminador automático, é necessário ter em consideração os custos das matérias-primas (tabela 11), bem como os custos de mão-de-obra, expressos na tabela 12. Neste método, consegue-se realizar *um pâton* de cada vez.

Tabela 11: Custos das matérias-primas.

Matérias – primas			
Matéria-Prima	Quantidade (kg)	Preço (€/kg)	Total (€/pâton)
Farinha	6	0,40	2,40
Sal	0,09	0,22	0,0
Margarina	4	1,40	5,6
Água	1,91	-	-
Total de MP	12	-	8,02

Tabela 12: Custos da mão-de-obra.

Mão-de-obra				
Mão de Obra	Nº de Funcionários	Nº de horas de produção efetiva	€/hora/pessoa	Total de horas de trabalho efetivo
Fazer massa	1	15	15	15
Laminadora	1	15	15	15
Linha	2	15	15	30
Total	4	-	-	60

Considerando um preço de mão-de-obra de 15€/hora e um total de 60 horas de trabalho efetivo. A mão de obra para produzir 1 pâton fica em 900€.

O preço de custo por quilograma de massa e de placas de 75 gramas, apresenta-se, respetivamente, na tabela 13 e 14. Considerando que um custo de 900€ em mão de obra e uma produção de 2160 Kg/dia de massa folhada.

Tabela 13: Preço de custo expresso para Kg de massa.

kg produzidos/dia	Preço de custo		
	Custo das Matéria Prima(€/kg)	Custo da Mão de Obra (€/kg)	Total €/ kg de massa
2160	0,67	0,42	1,09

Tabela 14: Preço de custo expresso para placas de 75 gramas.

Placas produzidas/dia	Preço de Custo		
	MP/placa de 75 g	MO/placa de 75 g	Total € (MO + MP)
28 080	0,05	0,03	0,08

Na tabela 15, apresenta-se o resumo das hipóteses.

Tabela 15: Comparação dos custos de produção das hipóteses em estudo.

	Comparação		
	1ª Hipótese	2ª hipótese	3ª hipótese
Matérias – primas (€/Kg)	0,67	-	0,67
Mão-de-obra (€/Kg)	2	-	0,03
Custo de produção (€/Kg de massa)	2,67	1,7	1,08
Custo de produção (€/placa de 75 g)	0,20	0,13	0,08
Placas produzidas/dia	5 850	-	28 080

Como se pode observar, na tabela 15, a 1ª hipótese (produção de massa folhada manualmente) é a menos viável, uma vez que apresenta o maior custo por quilograma de massa folhada produzida, não sendo considerada uma possibilidade para a produção da massa folhada.

Pode-se ainda verificar que, a quantidade de placas produzidas com a aquisição do laminador automático é de mais 22 230 placas do que a produção manual, uma vez que com o laminador se produz 28 080 placas/dia e manualmente se produz 5 850 placas/dia.

Para avaliar a viabilidade de compra do laminador automático, analisou-se o custo de produção por quilograma de massa comprada em placas com o preço de produção, com o laminador em linha. Conclui-se que é mais barato produzir a massa folhada na empresa com o laminador do que comprar a massa em placas. A produção de massa folhada na empresa com o laminador fica em 1,08€/kg e a aquisição da massa em placas fica em 1,70 €/kg, havendo assim uma redução de 0,62€/kg.

Com base na hipótese mais viável para a empresa, e sendo esta a aquisição do laminador automático, procedeu-se ao estudo de viabilidade da compra deste equipamento.

Para adquirir o laminador é necessário um investimento inicial, que corresponde ao custo do laminador, que se estima de 20 000€. Com a aquisição de equipamento a empresa precisa de determinar o tempo necessário para pagar o equipamento, através das amortizações da venda dos produtos.

Na tabela 16 são apresentados os dados relativos ao histórico anual e uma previsão de vendas anual dos produtos folhados. Com base nos produtos que já são produzidos na Faster, foi possível analisar o histórico de vendas e assim realizar uma previsão para as vendas dos produtos que se pretendem implementar com a aquisição do laminador. Foi tido em consideração que os produtos a desenvolver terão vendas inferiores aos produtos que já se encontram no mercado.

Tabela 16: Dados históricos e previsão de vendas.

	Quantidade (anual)	Valor (anual) €
Histórico	165 000	191 500
Previsão (em baixo)	121 000	143 900
Total	286 000	335 400

Com base nos dados recolhidos realizou-se uma previsão do valor total das vendas de 335 400 €. Uma vez que se procedeu à aquisição de um laminador automático ao valor das vendas é necessário retirar as amortizações para pagar o laminador.

Segundo o Decreto Regulamentar nº25/2009 de 14 de Setembro de 2009, que entrou em vigor a 1 de janeiro de 2010, Divisão III, referente às Indústrias Transformadoras, Grupo 1 – De alimentos, bebidas e tabaco, Categoria B) Outras Indústrias de alimentação, com o código 0330 referente a outras indústrias com uma percentagem de amortização de 12,5%.

Tabela 17: Amortizações e tempo de pagamento do laminador.

Custo da laminadora (€)	20 000
Valor de vendas anual (€)	335 400
Amortização de 12,5% anual sobre as vendas (€)	41 925
Amortização mensal sobre as vendas (€)	3 494,75
Tempo até pagar a laminadora (meses)	5,72

Como se pode observar pela tabela 17, se a produção anual percebida for de 335 400 € e as amortizações 12,5%, resulta um custo de 41 925 € para pagar o equipamento. Assim, consegue-se pagar o laminador automático ao fim de aproximadamente 6 meses.

6. Processo produtivo da massa folhada

Neste capítulo descreve-se o processo de confeção da massa folhada, na empresa Faster, assim como a análise a um estudo de mercado realizado com o intuito de perceber os hábitos de consumo e se os produtos a desenvolver teriam aceitação por parte dos clientes, e ainda definir o tipo de regeneração e embalagem dos produtos à base de massa folhada.

A figura 9 apresenta o diagrama de fabrico geral e simplificado dos produtos com massa folhada, produzido na empresa Faster. O fluxograma completo do processo de fabrico da massa folhada encontra-se no anexo II e a descrição das etapas de fabrico encontra-se no anexo III.

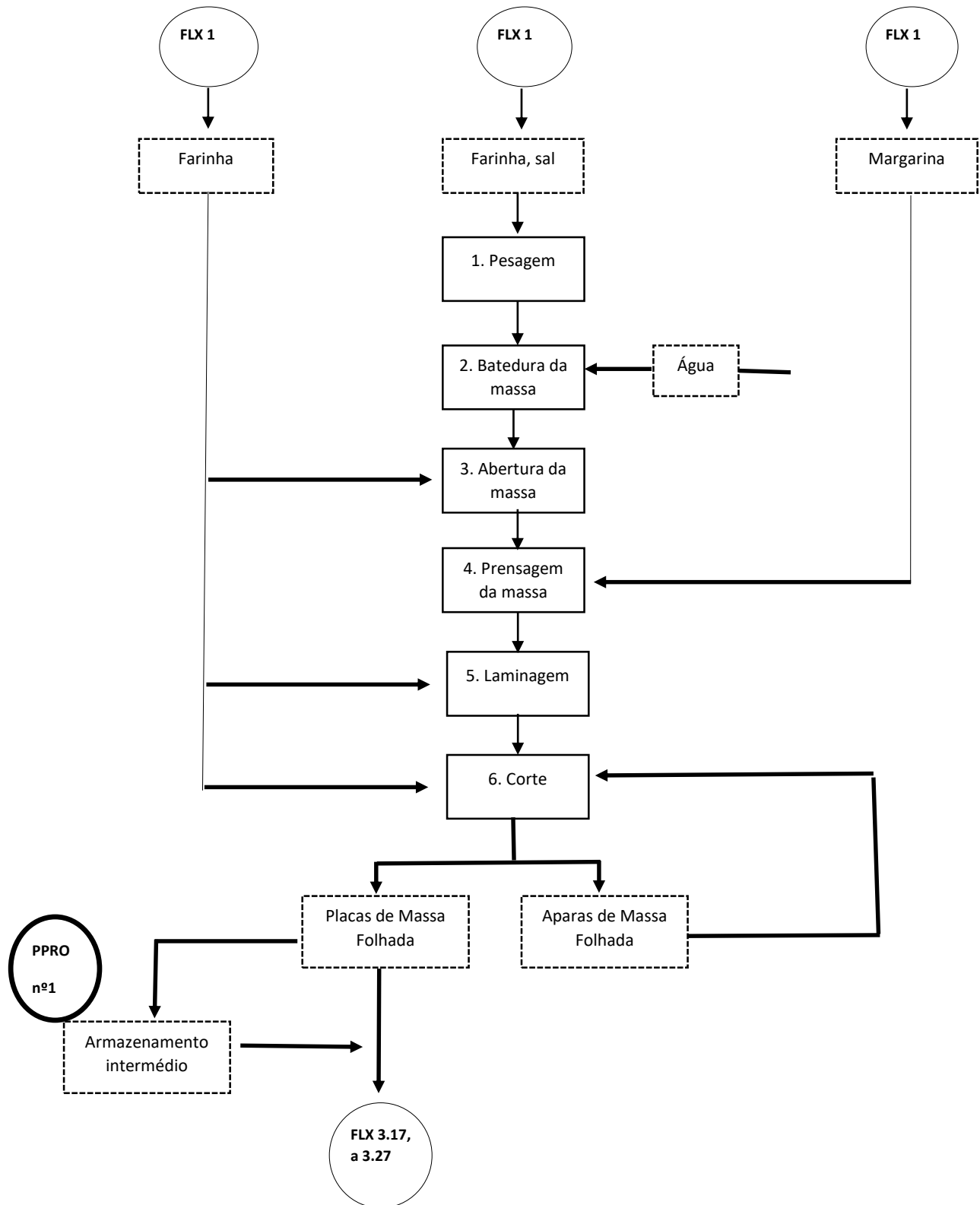


Figura 9: Diagrama de fabrico geral da massa folhada

Nota: a indicação FLX1 remete para o fluxograma de recepção de matérias primas; os FLX 3.17 a 3.27 remetem para os fluxogramas dos diversos recheios

As etapas do processo de fabrico da massa folhada descrevem-se a seguir, sendo identificados alguns aspetos que foram melhorados em relação ao processo existente na empresa, nomeadamente ajuste do teor de sal, para garantir a folhagem adequada (entre 15 e 20 g de sal por kg de farinha), e o processo de laminagem passar a ser realizado com um laminador automático.

Na cozinha da Faster encontra-se uma bateira, na qual se junta a farinha, o sal e a água, originando a massa base. Esta é misturada até obter a consistência pretendida, como se observa na figura 10.



Figura 10: Consistência da massa base, quando retirada da bateadeira.

A massa é colocada na extrusora, que se encontra na sala de fabrico e é esticada, como se observa na figura 11.



Figura 11: Massa a ser aberta na extrusora.

Após a abertura da massa coloca-se a margarina para folhados. A massa é fechada sobre a margarina, como se pode observar na figura 12.



Figura 12: Dobras da massa após colocação da margarina.

De seguida, a massa é colocada na prensa e deixa-se repousar cerca de 5 minutos, antes de prosseguir para a laminadora.

Na laminadora realizam-se, manualmente, duas dobras, uma primeira dobra simples e uma segunda dupla ou em livro, como se pode observar na figura 13. Após esta etapa, a massa é deixada a repousar pelo menos 10 minutos.

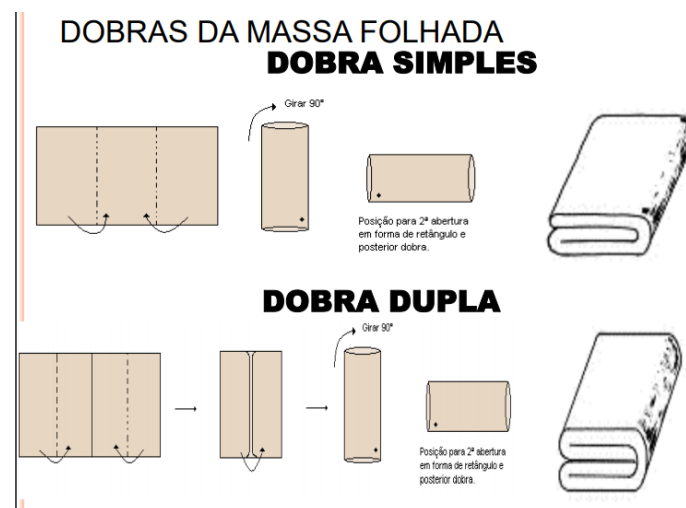


Figura 13: Dobras da massa folhada (adaptado de Cerqueira, s.d.).

Após o tempo de repouso, a massa volta à laminadora, onde é esticada e enrolada num tubo, como se pode observar na figura 14.



Figura 14: Massa enrolada, no laminador, antes de ir para a linha de corte e recheio

A massa enrolada, segue para a linha dos rissóis, onde é cortada e posteriormente recheada. Neste caso, foram utilizados os seguintes recheios: pato com laranja, pato com castanhas e vinho do porto, pizza, alheira e chouriço, porco com maçã, strudel de maçã, requeijão com nozes e doce de abóbora e queijo de cabra com cebola caramelizada.

7. Desenvolvimento de produtos à base de massa folhada

O trabalho experimental foi realizado na empresa Faster – Produtos Alimentares. Para uma melhor compreensão de todo o processo de produção, numa primeira fase, foi realizado um trabalho de pesquisa e levantamento de informação.

Da análise dos dados do questionário de mercado, verificámos que existe uma expressividade pela preferência de produtos folhados com recheio com carne, folhados doces e por folhados salgados.

Para ir ao encontro das preferências dos consumidores inquiridos, procedeu-se à pesquisa de possíveis sabores para rechear a massa folhada. No entanto, foi tido em consideração os produtos base já utilizados na Faster, como é o caso da alheira, do chouriço e do pato e a associação de ingredientes que levassem os consumidores para sabores que lhes são familiares. Após esta fase, definiram-se os ingredientes apresentados na tabela 18 para desenvolver os produtos (folhados doces e salgados) à base de massa folhada.

Tabela 18: Folhados doces e salgados desenvolvidos.

Folhados Doces (Formato Trougha)	Folhados Salgados/ Com Recheio de Carne (Formato Almofada)
Requeijão, nozes e doce de abóbora	Pato com laranja
Queijo de cabra e cebola	Pato com castanhas e vinho do Porto
	Porco com maçã
Studel de maçã com passas	Alheira e chouriço
	Tipo pizza

7.1. Ensaio à escala piloto

Confecionou-se um rolo de massa folhada de três quilogramas, que foi aberto e esticado. Recortou-se, manualmente, nas medidas pretendidas. Entretanto, preparou-se uma dose de

aproximadamente 1 kg de recheio, num tacho. De seguida, o recheio foi doseado manualmente e a massa folhada foi fechada no formato pretendido. Os produtos foram colocados em tabuleiros e congelados. Na figura 15 apresenta-se, como exemplo, as etapas do processo de produção do folhado de pato com laranja.

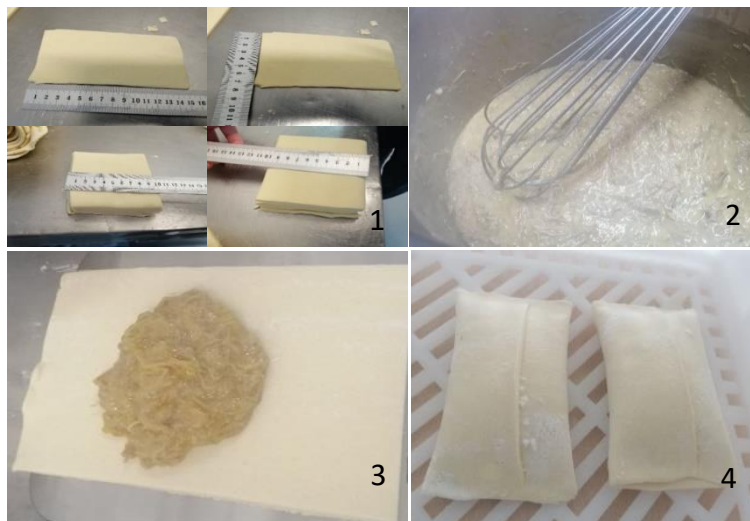


Figura 15: 1) Medição das placas de massa folhada; 2) Confeção do recheio de pato com laranja; 3) Colocação do recheio; 4) Fecho da massa e colocação em tabuleiros para ir a congelar.

Após a sua congelação, em câmara de congelação a uma temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, durante três horas, foram regenerados com o intuito de avaliar o comportamento do produto após a regeneração, nomeadamente o aspeto visual e sensorial. Na figura 16, apresenta-se, como exemplo, o folhado de pato com laranja, após a regeneração em forno a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 15 minutos.



Figura 16: Folhado de pato com laranja após regeneração no forno.

De seguida, os seis elementos do Departamento de Qualidade e de Produção da Faster em conjunto com o chefe de cozinha realizaram a análise visual e sensorial dos produtos. A nível da análise visual verificou-se que a massa se apresentava com uma cor amarelada característica deste tipo de produtos e que o recheio se encontrava distribuído uniformemente na massa. Para além da aparência também foi avaliado o aroma, a textura e o sabor. Em relação ao atributo aroma foi unanime que era de fácil perceção a constituição do folhado.

A textura apresentava-se crocante como pretendido e sem excesso de gordura quando ingerida. O sabor correspondia ao pretendido, ou seja, era possível denotar todos os sabores que o folhado engloba sem sobreposição ou anulamento dos mesmos. Tendo os recheio sofrido algumas alterações, que podem ser observadas na tabela 19.

Tabela 19: Análise sensorial preliminar.

	Composição	Alterações
Folhado de pato com laranja	Pato desfiado confeccionado (93%) Recheio de laranja (5%) Outros ingredientes (2%)	- Redução, em 3%, da percentagem de recheio de laranja
Folhado de pato com castanhas e vinho do porto	Pato desfiado confeccionado (90%) Preparado de castanhas e vinho do porto (10%)	- Aumento, de 3%, da percentagem de pato
Folhado de porco com maçã	Carne de porco confeccionada e desfiada (84%) Recheio de maçã canela (16%)	- Aumento, de 5%, da percentagem de carne de porco
Folhado pizza	Polpa de tomate (91%) Orégãos (1%) Queijo (5%) Outros ingredientes (3%)	-Alteração do queijo utilizado - Aumento, de 0,5%, do teor de orégãos
Folhado de alheira e chouriço	Alheira (78%) Chouriço (16%) Outros ingredientes (6%)	- Retificação das proporções
Folhado de Strudel	Recheio de maçã e canela (85%) Passas (15%)	- Adição das passas
Folhado de requeijão, nozes e doce de abóbora	Requeijão (48%) Nozes (3%) Doce de abóbora com nozes (48%) Outros ingredientes (1%)	- Adição das nozes
Folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada	Queijo de cabra (40%) Preparado de cebola caramelizada (60%)	- Redução, de 5%, da percentagem de cebola caramelizada

Uma vez verificado que os produtos iam ao encontro do pretendido, passou-se para a produção em escala industrial da massa folhada.

7.2. Ensaio à escala industrial

Para produzir os folhados à escala industrial, a empresa adquiriu um laminador (figura 17). A opção de compra deste equipamento envolveu o estudo de viabilidade económica do processo, descrito no capítulo 5.



Figura 17: Laminador automático

Fonte: Manual de limpeza e desinfeção Faster

Para instalar o laminador procedeu-se à adaptação da uma linha já existente para corte e recheio de rissóis, de forma a cortar e rechear os folhados, como se pode observar na figura 18.



Figura 18: Corte da massa e recheio.

7.3. Regeneração dos produtos

Através dos resultados obtidos na análise de mercado, verifica-se uma maior procura por produtos regenerados em forno. Por sua vez o produto frito tem vindo a sofrer uma redução no que toca ao seu consumo.

Os principais aspetos apontados, pelos inquiridos, para esta situação, são principalmente alegações nutricionais, uma crescente preocupação pela saúde e evitar o cheiro a fritos que advém, naturalmente, da fritura dos produtos.

Os produtos desenvolvidos foram preparados no forno pré-aquecido a 200 °C, durante 15 minutos. O binómio tempo/temperatura foi estabelecido a partir de testes preliminares de regeneração de amostras, acompanhando a evolução da sua temperatura e cor.

Foi colocado no forno uma amostra de cada um dos produtos desenvolvidos e registaram-se as temperaturas internas. Para este tipo de produtos pretende-se que seja atingida, pelo menos, a temperatura no seu interior de 75 °C, no forno. As amostras apresentaram uma temperatura interna de 79 °C (figura 19).



Figura 19: Leitura da temperatura interna dos produtos folhados

Para esta temperatura, os folhados apresentavam uma coloração dourada, pretendida para este tipo de produtos, como se observa no exemplo da figura 20.



Figura 20: Folhado de strudel de maçã

7.4. Produtos finais

Os folhados doces e os folhados com recheio de carne e salgados foram distinguidos através do formato, respetivamente, em trouxa e em almofada. Na figura 21 são apresentados os produtos desenvolvidos.



Figura 21: 1) folhado de pato com laranja; 2) folhado de pato com castanhas e vinho do Porto; 3) Folhado porco e maçã; 4) folhado de alheira e chouriço; 5) folhado de requeijão com nozes e doce de abóbora; 6) folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada; 7) folhado de strudel de maçã; 8) folhado tipo pizza.

7.5. Análise de textura

Os revestimentos de alimentos e os métodos de co-extrusão resultam numa ampla variedade de produtos de fase dupla ou multifase. Folhados recheados são formados por uma porção exterior crocante e um material interno com uma textura diferente, neste caso, mais macia. As diferenças referidas oferecem variações texturais ao consumidor.

Com o objetivo de perceber quais as diferenças entre o revestimento (massa folhada) e a estrutura interna do produto (recheio), realizaram-se testes de compressão, com o texturómetro Stable Micro Systems, modelo TA.XTEpress e o dispositivo Craft Knife (figura 22), a todas as amostras.

Foram usadas as definições de programa: Test Type Cycle Test; Mode Compression; Pre-Test Speed 5,0 mm/s; Trigger Force 0,2 g; Test Speed 2,0 mm/s; Test Distance 38,0 mm; Test Cycles 1.



Figura 22: Corte com Craft Knife

Este dispositivo é apropriado para a avaliação de produtos de múltiplas camadas, onde a lâmina afiada possibilita a medição da força de fratura através de diferentes camadas (Cruz, 2015).

No entanto, foi necessário recorrer a uma adaptação do dispositivo, pois o referido anteriormente não conseguia cortar as amostras. O dispositivo usado (figura 23) era mais fino e mais largo para conseguir cortar a totalidade da largura da amostra.



Figura 23: Texturómetro Stable Micro Systems, modelo TA.XTExpress e a adaptação ao dispositivo Craft Knife

7.6. Análise sensorial

A análise sensorial dos folhados decorreu na cozinha experimental de análise sensorial da Escola Superior Agrária de Coimbra, com um total de 102 provadores.

A sala de prova, bem como o seu meio envolvente, devem obedecer a um conjunto de normas que permitem o bom funcionamento das provas, de modo a não haver distrações ou quaisquer outras influências nos resultados.

A sala de prova apresenta um fácil acesso para os provadores, encontra-se nas proximidades da sala de preparação das amostras, no entanto, não apresenta acesso direto à mesma. Apresenta uma temperatura adequada, o que permite que os provadores estejam confortáveis e é isenta de ruído.

As amostras foram regeneradas no forno disponível na cozinha experimental da ESAC. Após 15 minutos no forno a 200 °C, foram retiradas e repousaram durante aproximadamente 30 minutos. Após o tempo de espera foram cortadas ao meio e colocadas nos pratos com a identificação, sendo de seguida colocadas no tabuleiro e entregues aos provadores.

As amostras foram servidas num tabuleiro num prato descartável, juntamente com um copo de água, um guardanapo, uma toalhita desinfetante descartável, a folha de prova e uma caneta. As amostras foram divididas por categorias (provas): as doces e as salgadas com recheio de carne e foi atribuído um código de três dígitos a cada amostra.

As amostras foram servidas conforme indicado na figura 24, sendo a sua entrega pelas cabines disponíveis aleatória. Cada provador apenas realizou a prova para um dos tipos de amostra, ou doce ou salgado com recheio de carne.

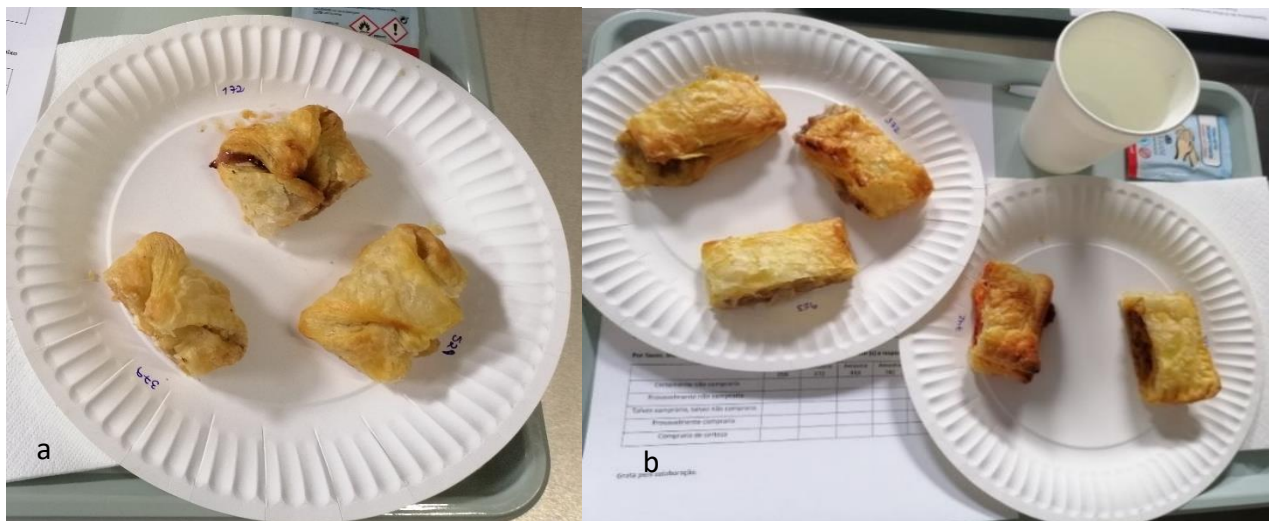


Figura 24: Apresentação das amostras para prova sensorial

a) Folhados salgados com recheio de carne; b) Folhados doces

7.7. Embalagem e rotulagem

Em paralelo ao desenvolvimento de novos produtos é necessário desenvolver as embalagens e rotulagem dos produtos. Com base nos resultados do estudo de mercado, selecionou-se o tipo de embalagem a utilizar, a de cartão, com uma preferência de 53% dos inquiridos (figura 8).

Com base nos produtos já desenvolvidos na empresa Faster e com base nos dados obtidos, optou-se pela cartolina *folding boxboard*.

Relativamente à rotulagem, segundo as menções obrigatórias constantes do Regulamento (UE) N.º 1169/2011 é necessário definir os aspetos referidos na tabela 20.

Tabela 20: Rotulagem dos produtos folhados.

Denominação do género alimentício	Folhado de _____
Lista de ingredientes	<u>Massa folhada (50%):</u> Farinha de TRIGO, margarina [óleos vegetais (palma e seus derivados, girassol e SOJA, em proporções variáveis), água, sal, emulsionantes (E471, E322 (SOJA99, aromas, corante (E160a(i), antioxidantes (E306, E304(i))), regulador de acidez (E330)], água, sal. <u>Recheio (50%):</u> variável consoante a receita
Quantidade líquida do género alimentício	150 g x 2
Data de durabilidade mínima ou data-limite de consumo	Consumir de preferência antes do final de:
Condições de conservação e/ou condições de utilização	Conservar a -18 °C até ao limite do prazo de validade indicado na embalagem. Uma vez iniciado o processo de descongelação, não volte a congelar.

Nome da firma ou endereço do operador da empresa do setor	Produzido por: Faster-Produtos Alimentares, Lda Zona Industrial do Alto Padrão, Lote 46 3200-133 Lousã T.+351.239991223 faster@faster.pt
País de origem ou local de proveniência	Portugal
Modo de emprego	Forno: Pré-aquecer o forno a 200 °C. Sem descongelar, retire o produto da embalagem e coloque-o num tabuleiro durante 15 minutos. Se desejar pode sempre pincelar o folhado com um pouco de ovo batido, para obter um produto dourado mais apelativo.
Declaração nutricional	Energia (kJ/kcal) Lípidos (g) Dos quais saturados (g) Hidratos de Carbono (g) Dos quais açúcares (g) Proteína (g) Fibra (g) Sal (g)

As embalagens são idênticas para todos os produtos. Na figura 26 ilustra-se a embalagem desenvolvida, neste caso exemplificada para os folhados de alheira e chouriço.

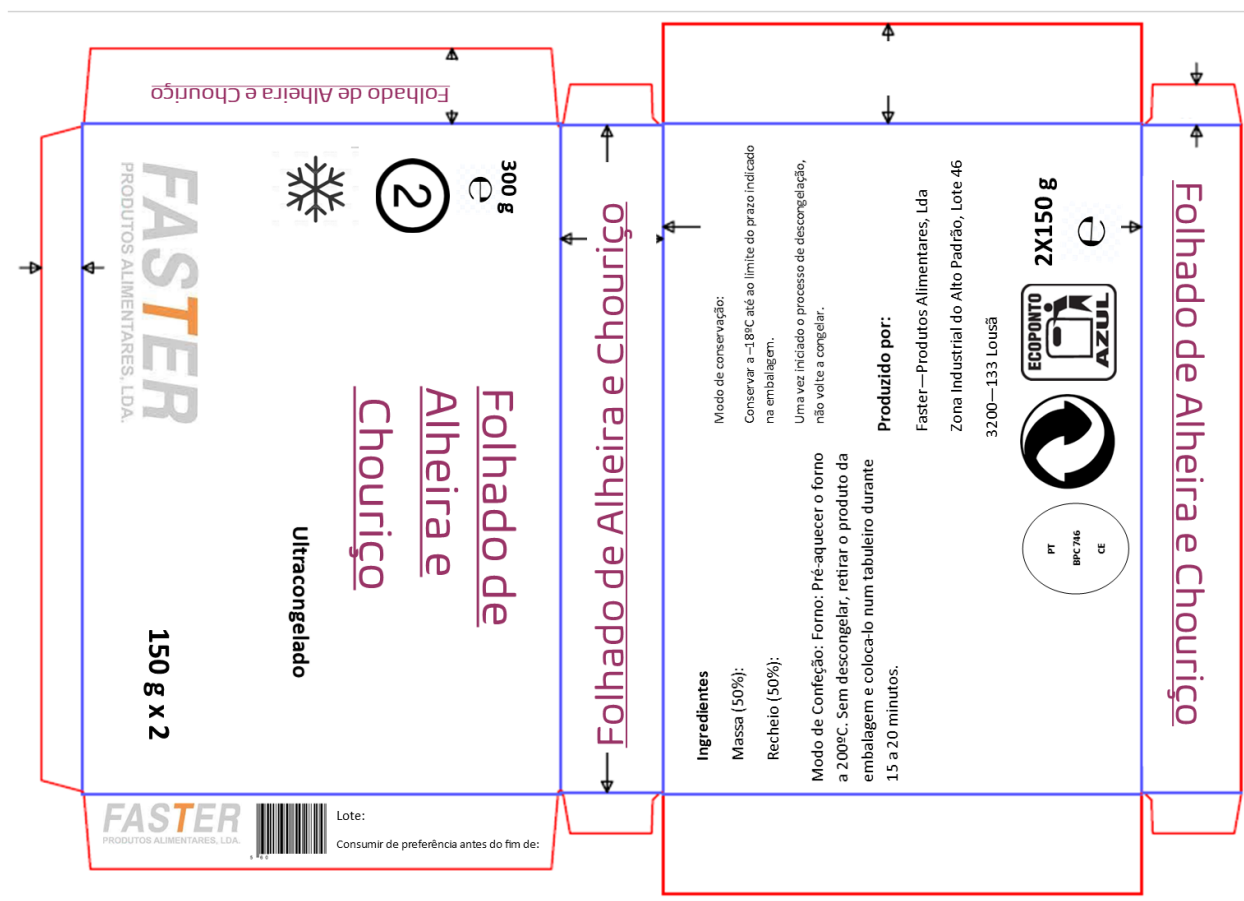


Figura 25: Exemplo de embalagem para folhado de alheira e chouriço

7.8. Segurança Alimentar

A segurança alimentar é um conjunto de normas que tem de ser seguidas para garantir a manutenção e melhoria das indústrias alimentares. Estas normas vão desde a produção ao transporte e ao armazenamento dos alimentos (Ribeiro, s.d.).

O principal objetivo das normas de segurança alimentar é garantir que os alimentos são de qualidade e não apresentam qualquer risco para a saúde dos consumidores. Devendo esta ser prioridade em qualquer empresa do setor da alimentação, nomeadamente por exigência dos órgãos fiscalizadores, assim como para garantir a sua continuidade no mercado (Ribeiro, s.d.).

Os sistemas de segurança alimentar permitem que se possa garantir que os produtos são produzidos, embalados e manipulados de forma segura e que cumprem com as normas e exigências que estão definidas. Os termos qualidade e segurança são conceitos que abrangem diferentes realidades, enquanto a qualidade engloba o conjunto de características que os alimentos exigem, a segurança alimentar relaciona-se com os riscos prejudiciais à saúde do consumidor (Faria, 2018).

No caso dos produtos com massa folhada foi necessário analisar o fluxograma de massa folhada, para se proceder à avaliação dos perigos, quer sejam, físicos, químicos ou biológicos na produção dos produtos de massa folhada, com o novo equipamento, o laminador.

Através da avaliação de perigos realizada à etapa do laminador, pode concluir-se que esta não conduziu a perigos adicionais no processo de fabrico dos produtos de massa folhada. No anexo IV é apresentada a avaliação dos perigos para as etapas de prensagem, laminagem e abertura da massa.

O plano de limpeza e desinfeção foi alterado, uma vez que se procedeu à adição destes procedimentos para o laminador. Os produtos e procedimentos adotados e adicionados ao plano de limpeza e desinfeção do laminador são os seguintes:

Detergente: HLL-AC (0,15%)

De forma geral, prepara-se o espaço para a lavagem (retirar todos os produtos); remove-se os resíduos sólidos e coloca-se em saco do lixo; desmontam-se todas as peças possíveis; remove-se a farinha do enfarinhador com ar comprimido e por fim limpa-se com um pano húmido todas as superfícies e peças. As etapas são apresentadas nas figuras 27, 28, 29 e 30.

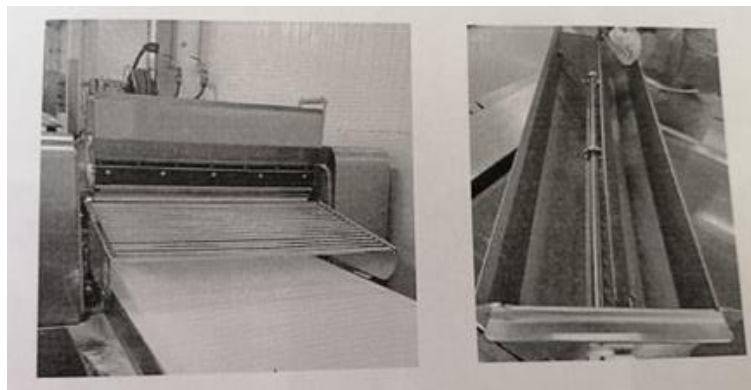


Figura 26: Retirar o enfarinhador e colocar em mesa de apoio

Fonte: Plano de limpeza e desinfecção Faster



Figura 27: Aplicação do detergente com pano descartável

Fonte: Plano de limpeza e desinfecção Faster



Figura 28: Retirar tabuleiros, raspadores, rolos e o separador de farinha e limpar com HLL-AC diluído a 15% com pano descartável

Fonte: Plano de limpeza e desinfeção Faster

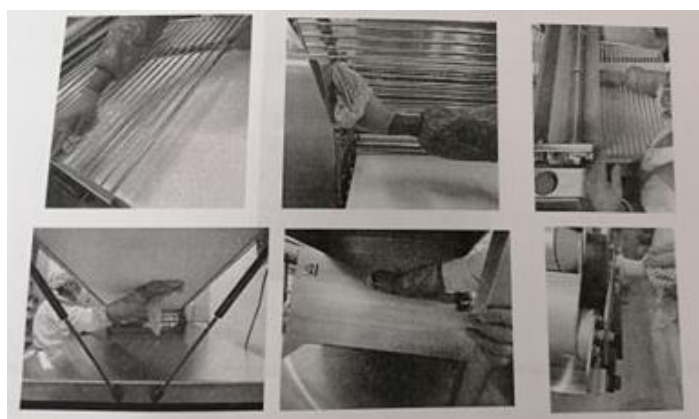


Figura 29: Limpeza do painel de controlo, tomadas e toda a máquina com pano húmido

Fonte: Plano de limpeza e desinfeção Faster

Desinfetante: DAN-R (concentrado)

Aplica-se o desinfetante, nas superfícies e nas peças desmontadas, com o borrifador (figura 31).

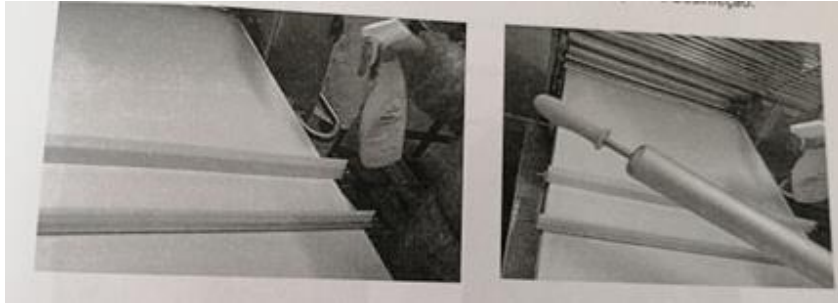


Figura 30: Desinfecção da laminadora

Fonte: Plano de limpeza e desinfecção Faster

O laminador deve ser limpo e desinfetado todos os dias, exceto quando não é utilizado. Esta tarefa deve ser executada por um colaborador e verificada pelo chefe de fabrico.

8. Caraterização da textura e análise sensorial dos produtos à base de massa folhada

Neste capítulo são apresentados os dados e discutidos os resultados da análise de textura e da análise sensorial dos produtos desenvolvidos.

8.1. Análise de textura

Foram realizados oito testes de compressão, um por cada amostra de folhado. Este teste foi realizado com o intuito de simular o “trincar”.

Para cada amostra registou-se a resposta que representa a força que é aplicada na amostra ao longo do tempo de perfuração/penetração (anexo VI).

Tabela 21: Resultados do teste de textura.

	Força	Altura de penetração
Folhado de alheira e chouriço	31,9 N	29,4 mm
Folhado de porco com castanhas e vinho do porto	42,3 N	28,5 mm
Folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada	20,8 N	25,7 mm
Folhado de pato com laranja	64,6 N	25,4 mm
Folhado pizza	21,9 N	26,7 mm
Folhado de porco com maçã	31,4 N	32,7 mm
Folhado de requeijão, nozes e doce de abóbora	32,4 N	26,6 mm
Folhado strudel	52,2 N	34,1 mm

Com base na análise dos dados obtidos, representada na tabela 21, pode-se concluir que é necessário exercer uma menor força para “trincar” o folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada; pelo contrário, ou seja, é necessário exercer uma maior força para “trincar” o folhado de strudel e o folhado de pato com laranja.

8.2. Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada às oito amostras de folhados, previamente codificadas, presentes na tabela 22.

Tabela 22: Amostras e respetiva codificação.

Folhados Doces (Formato trouxa)	Folhados Salgados/ Com Recheio de Carne (Formato almofada)
Requeijão, nozes e doce de abóbora (amostra 379)	Pato com laranja (amostra 159)
Queijo de cabra e cebola (amostra 172)	Pato com castanhas e vinho do porto (amostra 372)
	Porco com maçã (amostra 953)
Studel de maçã com passas (amostra 529)	Alheira e chouriço (amostra 197)
	Tipo pizza (amostra 742)

Na prova sensorial foi solicitada a avaliação, numa escala hedónica (com 9 pontos, com limites de “Desgosto extremamente” a “Gosto extremamente”), dos parâmetros de aparência, cor, aroma, textura, sabor e aspeto global das amostras. De seguida, foi solicitado que as amostras fossem ordenadas por ordem de preferência. Por fim pretendeu-se saber qual a intenção de compra de cada produto. O questionário utilizado na prova encontra-se no anexo VII.

O painel foi constituído por 102 provadores com idades compreendidas entre os 19 e os 66 anos. A figura 32 apresenta o histograma de idades dos provadores.

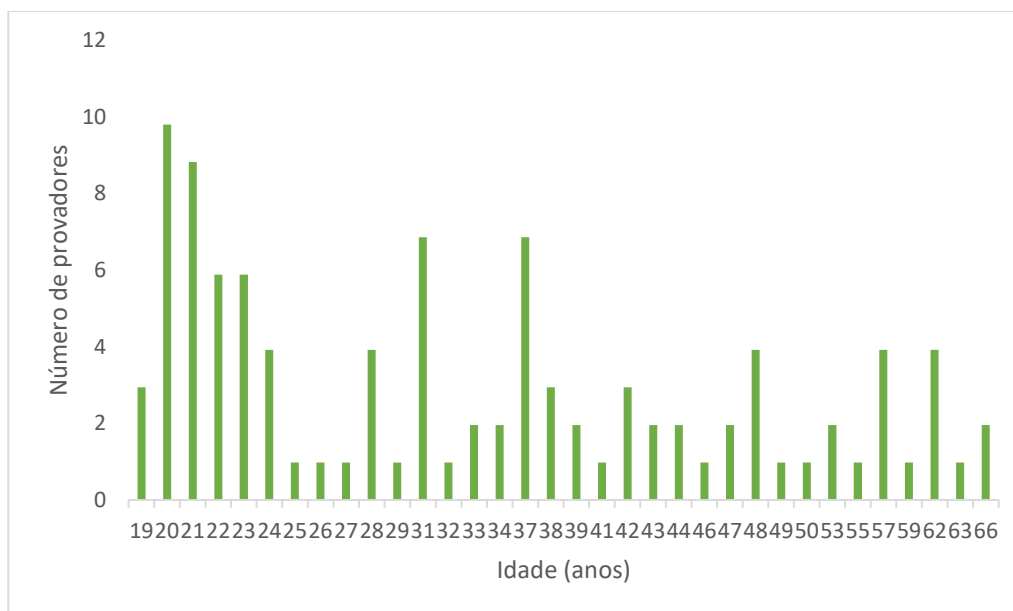


Figura 31: Idade dos provadores

Outros dados resultantes do questionário efetuado aos provadores apresentam-se na tabela 23.

Tabela 23: Dados obtidos no questionário aos provadores nas provas sensoriais.

Género	
Feminino	59%
Masculino	41%
Consome massa folhada?	
Sim	90%
Não	10%
Consome massa folhada com frequência?	
Sim	39%
Não	61%

Dos 102 provadores, 50 provaram folhados salgados/ com recheio de carne e 52 provaram folhados doces. Em ambas as provas 59% dos provadores eram do género feminino, não sendo o género um fator considerado diferenciador para os resultados.

Em ambos os painéis de provadores a percentagem de consumidores de massa folhada por parte dos provadores foi de 94%. Assim, os resultados obtidos têm por base pessoas que são consumidores habituais de massa folhada.

Com base nos valores da escala atribuída pelos provadores a cada amostra, nos diferentes atributos, determinou-se a média e os desvios padrão de cada atributo. A tabela 24 e a tabela 25 apresentam, respetivamente, os resultados (valor e desvio padrão) para os folhados com recheio de doce e os folhados com recheio de carne e salgados.

Através da aplicação da análise de variância com um fator ou "one-way ANOVA", avaliou-se se os resultados são estatisticamente diferentes para cada característica em estudo. De modo a verificar se existem ou não de diferenças significativas nos resultados apresentados procedeu-se à realização de um teste de *Turkey's post hoc* (teste de comparações múltiplas à posterior) no software "Past".

Tabela 24: Resultados obtidos pela análise sensorial de folhados doces.

Parâmetro	Folhado de strudel	Folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada	Folhado de requeijão, nozes e doce de abóbora
Aparência	7,19 ^{a,b} (±2,43)	6,65 ^{a,b} (±2,11)	7,48 ^{a,c} (±1,39)
Cor	7,30 ^{a,b} (±1,39)	6,73 ^{a,b} (±2,08)	7,48 ^{a,c} (±1,23)
Aroma	7,25 ^a (±2,23)	5,90 ^b (±4,59)	7,37 ^{a,c} (±1,57)
Textura	7,40 ^a (±2,13)	6,81 ^a (±2,70)	7,37 ^a (±2,08)
Sabor	7,15 ^a (±3,07)	5,51 ^b (±5,55)	7,38 ^{a,c} (±2,32)
Global	7,38 ^a (±2,05)	6,21 ^b (±3,39)	7,52 ^{a,c} (±1,31)

Nota: as linhas com as mesmas letras não são estatisticamente diferentes, usando a ANOVA one way e Turkey post hoc com 95% de confiança ($p < 0,05$).

Pela análise da tabela 24 verifica-se que, as amostras apresentadas obtiveram uma pontuação média que corresponde ao nível 7, ou seja, "Gosto" em relação à característica aparência.

Para a característica cor a pontuação média atribuída corresponde ao nível 7, ou seja, "Gosto", assim como para a característica textura.

No que respeita aos atributos aroma e sabor da amostra 172 (folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada), foi atribuída uma pontuação média que corresponde ao nível 6, ou seja,

“Gosto ligeiramente”, e às amostras 379 (folhado de strudel) e 529 (folhado de requeijão, nozes e doce de abóbora) foi atribuída uma pontuação média que corresponde ao nível 7, ou seja, “Gosto”.

O folhado de requeijão, nozes e doce de abóbora e o folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada apresentam diferenças significativas no atributo aparência, cor, aroma, sabor e em termos globais. Enquanto o folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada e o de strudel apresentam diferenças significativas no atributo aroma, sabor e em termos globais.

Na figura 33, pode observar-se a distribuição dos atributos aparência, cor, aroma, textura, sabor e global dos folhados doces.

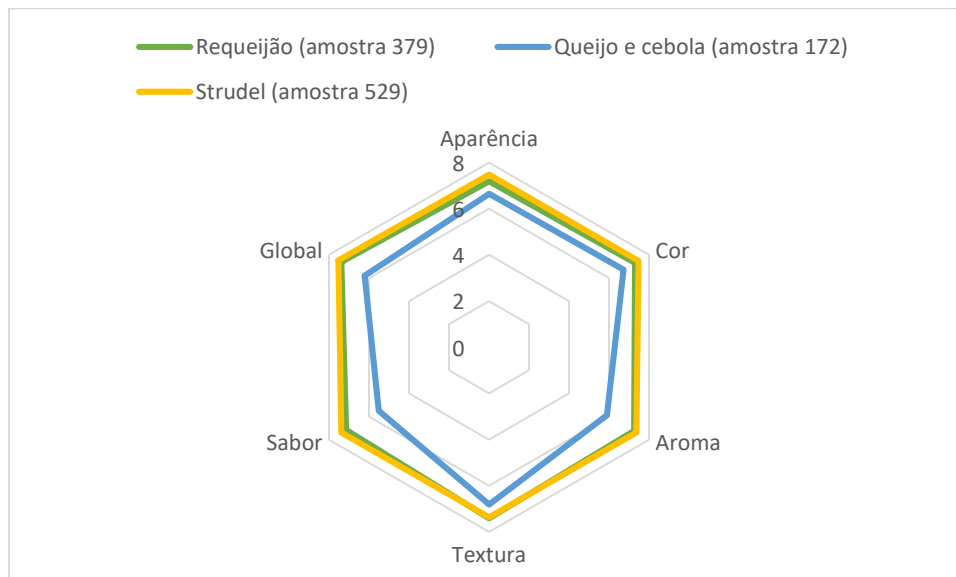


Figura 32: Análise dos atributos dos folhados doces

Tabela 25: Resultados obtidos pela análise sensorial de folhados salgados e com recheio de carne.

Parâmetro	Folhado de pato com laranja	Folhado de pato com castanhas	Folhado de porco com maçã	Folhado de pizza	Folhado de alheira e chouriço
Aparência	7,02 ^{a,b,c} (±1,49)	6,48 ^{a,b} (±2,21)	7,00 ^{a,b,c} (±2,00)	6,90 ^{a,b,c} (±1,97)	7,44 ^{a,c} (±1,97)
Cor	6,94 ^a (±1,40)	6,68 ^a (±1,85)	7,08 ^a (±1,75)	6,88 ^a (±1,50)	7,18 ^a (±1,95)
Aroma	6,68 ^{a,b,c} (±1,69)	6,02 ^{a,b} (±1,59)	6,54 ^{a,b,c} (±3,03)	6,46 ^{a,b,c} (±3,76)	7,34 ^{a,c} (±2,51)
Textura	6,76 ^{a,b,c} (±1,12)	6,46 ^{a,b} (±1,80)	6,72 ^{a,b,c} (±2,04)	6,86 ^{a,b,c} (±1,76)	7,40 ^{a,c} (±1,55)
Sabor	5,80 ^a (±5,10)	5,34 ^{a,b} (±4,88)	6,00 ^{a,b,c} (±4,36)	6,24 ^{a,b,c} (±5,57)	7,10 ^{a,c} (±4,34)
Global	6,82 ^{a,b,c} (±2,15)	6,10 ^{a,b} (±2,58)	6,74 ^{a,b} (±2,44)	6,76 ^{a,b} (±3,04)	7,64 ^{a,c} (±1,66)

Nota: as linhas com as mesmas letras não são estatisticamente diferentes, usando a ANOVA one way e Turkey post hoc com 95% de confiança ($p < 0,05$).

Pela análise da tabela 25 pode indicar-se que, as amostras apresentadas obtiveram uma pontuação média que corresponde ao nível 7, ou seja, “Gosto” em relação à característica aparência.

Para a característica cor a pontuação média atribuída corresponde ao nível 7, ou seja, “Gosto”, assim como para a característica textura.

No que respeita ao atributo aroma das amostras 159 (folhado de pato com laranja), 953 (folhado de porco com maçã) e 742 (folhado pizza), foi atribuída uma pontuação média que corresponde ao nível 7, ou seja, “Gosto”; para a amostra 372 (folhado de pato com castanhas e vinho do porto) foi atribuída a pontuação média correspondente ao nível 6, ou seja, “Gosto ligeiramente” e para a amostra 197 (folhado de alheira e chouriço) foi atribuída a pontuação média correspondente ao nível 8, ou seja “Gosto muito”.

Em relação ao atributo sabor da amostra 197 foi atribuída uma pontuação média que corresponde ao nível 7, ou seja, “Gosto”; para as restantes amostras foi atribuída a pontuação média correspondente ao nível 6, ou seja, “Gosto ligeiramente”.

O folhado de alheira e chouriço e o folhado de pato com castanhas e vinho do porto apresentam diferenças significativas no atributo aparência, aroma, sabor e em termos globais. Enquanto o folhado de alheira e chouriço e o de pato com laranja apresentam diferenças significativas em termos gerais.

Na figura 34, pode observar-se a distribuição dos atributos aparência, cor, aroma, textura, sabor e global dos folhados salgados e com recheio de carne.

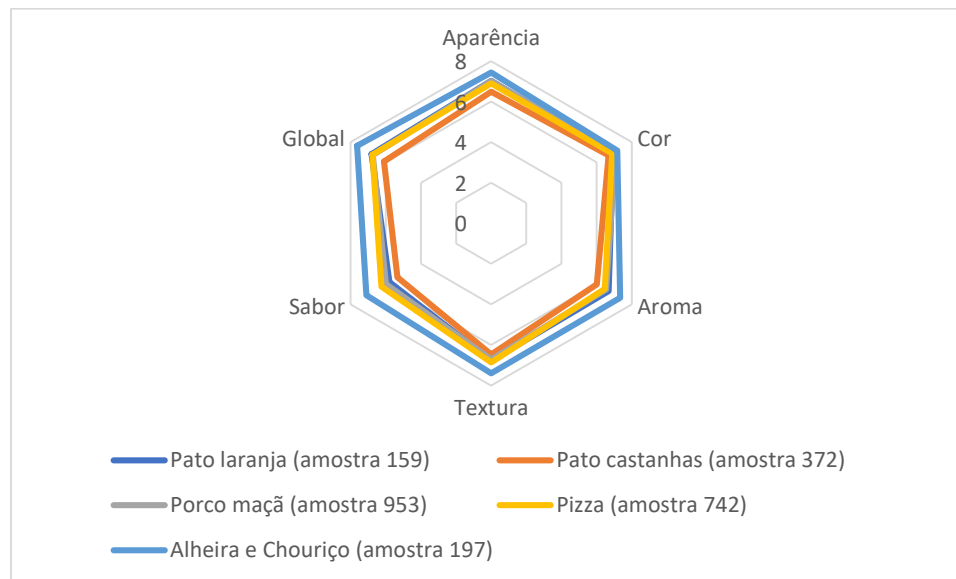


Figura 33: Análise dos atributos dos folhados salgados e com recheio de carne

No teste de ordenação-preferência, solicitou-se aos provadores que ordenassem as amostras, por ordem de preferência, atribuindo o número 1 à amostra que mais gostassem, respetivamente o número 3 ou 5, aos folhados doces (3 amostras) ou folhados salgados e com recheio de carne (5 amostras) ao que menos gostassem.

Para avaliar se existem diferenças significativas entre as amostras usou-se o teste de Friedman.

Em primeiro lugar, calculou-se o valor de Friedman, Fr , através da equação (1) para ser comparado com os valores críticos para a análise de variância por número de ordem de Friedman (anexo VII).

$$Fr = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k R_j^2 - 3N(k+1) \quad (1)$$

onde N representa o número de provadores, k representa o número de amostras e R_j representa a soma das ordens para o produto (Noronha, 2006).

Por fim para realizar a comparação entre cada duas amostras para identificar qual a diferença, utiliza-se a tabela para os valores críticos de comparação com os módulos das diferenças entre a soma do teste de ordenação, a 5% de significância, que se encontra no anexo VIII.

➤ Folhados doces

Na tabela 26 são apresentados os valores da soma dos valores obtidos da ordenação realizada pelos provadores a cada amostra, assim como o seu quadrado.

Tabela 26: Valores obtidos através da soma e da soma quadrada da prova de ordenação aos folhados doces.

	Folhado de requeijão	Folhado de queijo e cebola	Folhado de strudel	Total
Ri	91	134	87	-
Ri ²	8281	17956	7569	33806

Esta prova consistiu na ordenação de 3 amostras (valor de k), e foi realizada por 52 provadores (valor de N).

O valor de Fr calculado para este teste é de 26,11, com base na equação (1). O valor obtido foi comparado com o valor tabelado para uma probabilidade de 95%, sendo este de 5,99. Como o Fr tabelado é menor que o Fr calculado, significa que podemos concluir, com 95% de confiança que existem diferenças significativas entre as amostras.

Foi então realizada uma comparação duas a duas das amostras, comparando estes valores com os apresentados na tabela do anexo IX (valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre a soma das ordens do teste de ordenação), a 5% de significância.

Tabela 27: Análise dos valores críticos dos folhados doces.

Amostras		Diferença	Conclusão
Amostra 172	Amostra 379	$ 134-91 =43 < 44$	Não há diferença
Amostra 379	Amostra 529	$ 91-87 =4 < 44$	Não há diferença
Amostra 172	Amostra 529	$ 134-87 =47 > 44$	Há diferença

Da análise realizada, representada na tabela 27, pode concluir-se que existe diferença significativa entre as amostras 172 e 529, respetivamente folhado de queijo com cebola caramelizada e strudel, uma vez a diferença entre a soma das ordens do teste de ordenação é menor que o valor obtido da diferença da soma das duas amostras.

➤ **Folhados salgados e com recheio de carne**

Na tabela 28 são apresentados os valores da soma dos valores obtidos da ordenação realizada pelos provadores a cada amostra, assim como o seu quadrado.

Tabela 28: Valores obtidas através da soma e da soma quadrada da prova de ordenação aos folhados salgados e com recheio de carne.

	Folhado de pato com laranja	Folhado de pato com castanhas	Folhado de porco com maçã	Folhado pizza	Folhado de alheira e chouriço	Total
Ri	155	179	149	154	113	-
Ri ²	24025	32041	22201	23716	12769	90751,25

Esta prova consistiu na ordenação de 5 amostras (valor de k), e foi realizada por 50 provadores (valor de N).

O valor de Fr calculado para este teste é de 18,02 , com base na fórmula apresentada pela equação 1. O valor obtido foi comparado com o valor tabelado para uma probabilidade de 95%, sendo este de 9,49. Como o Fr tabelado é menos que o Fr calculado, significa que podemos concluir com 95% de confiança que existem diferenças significativas entre as amostras apresentadas.

Foi então realizada uma comparação duas a duas das amostras, comparando estes valores com os apresentados na tabela do anexo IX (valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre a soma das ordens do teste de ordenação), a 5% de significância.

Tabela 29: Análise dos valores críticos dos folhados salgados e com recheio de carne.

Amostras		Diferença	Conclusão
Amostra 372	Amostra 159	$ 179-155 =24 < 44$	Não há diferença
Amostra 159	Amostra 953	$ 155-149 =6 < 44$	Não há diferença
Amostra 159	Amostra 742	$ 155-154 =1 < 44$	Não há diferença
Amostra 159	Amostra 197	$ 155-113 =42 < 44$	Não há diferença
Amostra 372	Amostra 953	$ 179-149 =30 < 44$	Não há diferença
Amostra 372	Amostra 742	$ 179-154 =25 < 44$	Não há diferença
Amostra 372	Amostra 197	$ 179-113 =66 > 44$	Há diferença
Amostra 742	Amostra 953	$ 154-149 =5 < 44$	Não há diferença
Amostra 953	Amostra 197	$ 149-113 =36 < 44$	Não há diferença
Amostra 742	Amostra 197	$ 154-113 =41 < 44$	Não há diferença

Da análise realizada, representada na tabela 29, pode concluir-se que existe diferença significativa entre as amostras 372 e 197, respetivamente folhado de pato com castanhas e de alheira e chouriço.

Na prova sensorial, foi também avaliada a intenção de compra dos provadores, representadas, figura 35 e 36, respetivamente, dos produtos folhados doces e folhados salgados e com recheio de carne.

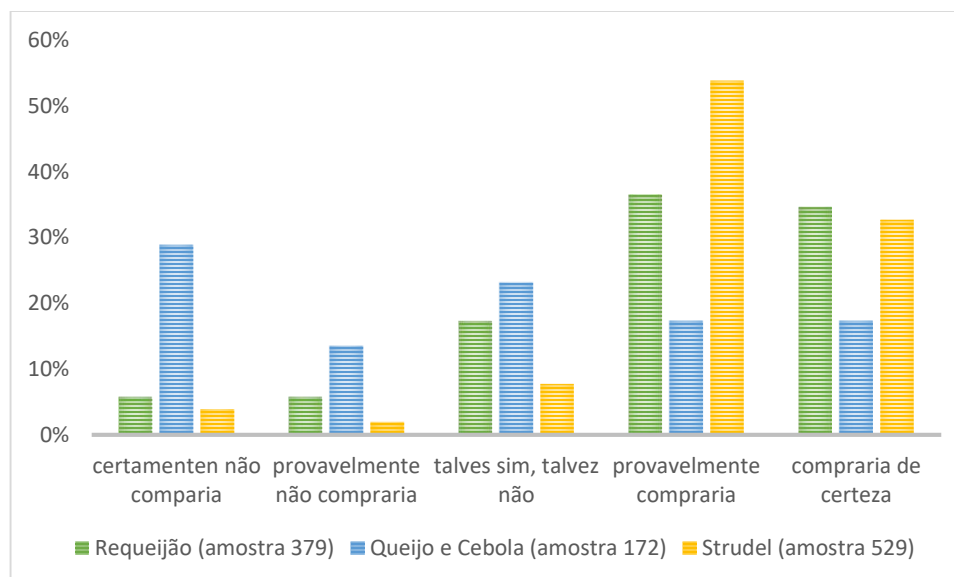


Figura 34: Intenção de compra dos produtos folhados doces.

A intenção de compra revelou-se positiva para os folhados de requeijão, nozes e doce de abóbora e de strudel respetivamente com cerca 72% e 87% dos provadores a demonstrarem interesse na compra do produto. O folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada, revelou uma intenção de compra negativa, pois cerca de 42% não compraria o produto.

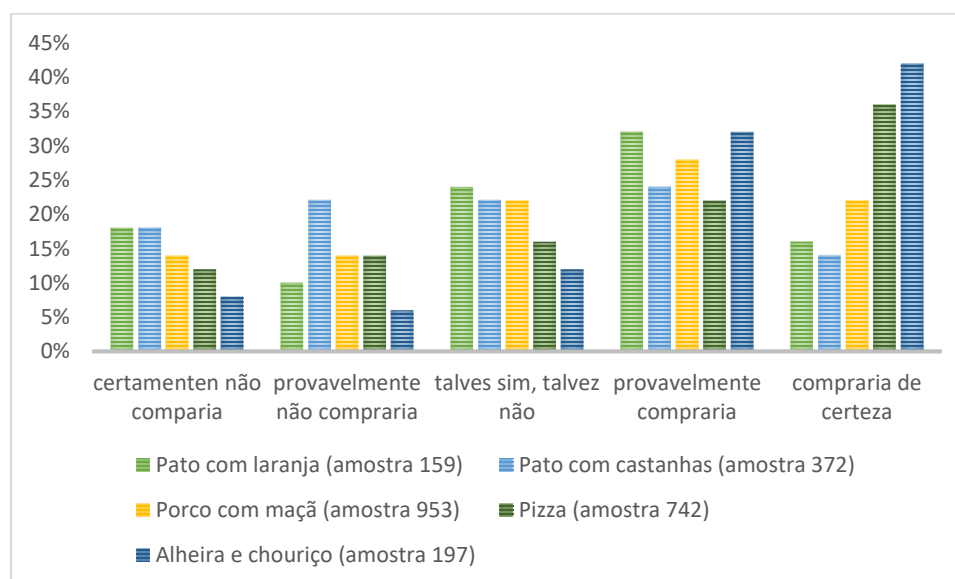


Figura 35: Intenção de compra dos produtos folhados salgados e com recheio de carne.

A intenção de compra revelou-se positiva para os folhados de pato com laranja, porco com maçã, de pizza e de alheira com chouriço, respetivamente com cerca 48%, 50%, 60% e 74% dos provadores a demonstrarem interesse na compra do produto. O folhado de pato com castanhas e vinho do porto revelou uma intenção de compra baixa dado que cerca de 40% não compraria o produto.

De um modo geral, podemos concluir que, de acordo com a análise sensorial realizada, os provadores não revelam intenção de compra do folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada e do folhado de pato com castanhas e vinho do porto.

9. Conclusão

O trabalho apresentado foi realizado na empresa Faster-Produtos Alimentares, Lda, que tem uma unidade industrial própria devidamente certificada com referencial IFS, tendo uma duração de aproximadamente seis meses.

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma nova linha de produtos congelados à base de massa folhada, uma vez que a Faster-Produtos Alimentares, Lda, viu uma oportunidade de lançamento novos produtos no mercado.

Numa fase inicial efetuou-se um estudo de mercado para perceber os hábitos de consumo e se os produtos a desenvolver teriam aceitação por parte dos clientes, assim como definir o tipo de regeneração e embalagem dos produtos à base de massa folhada. Tendo por base os resultados, desenvolveram-se os seguintes produtos: folhado de alheira e chouriço, folhado de pato com castanhas, folhado de pato com laranja, folhado de porco com maçã, folhado de pizza, folhado de strudel, folhado de requeijão e nozes e folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada. Conclui-se ainda que os consumidores tem preferência por produtos regeneração em forno. No que se refere à embalagem, existe uma notória preferência por embalagens totalmente de cartão. Assim foi desenvolvida uma embalagem em cartão.

Tendo como objetivo a produção dos produtos folhados em linha estudaram-se várias hipóteses de aquisição de massa folhada como a sua produção manualmente, a compra de placas de massa folhada ou a aquisição de um laminador automático. Conclui-se que, em termos económicos, a situação mais vantajosa é a produção de massa folhada com recurso a um laminador automático. Para o efeito, e após o estudo da viabilidade de aquisição de um equipamento para a laminagem da massa folhada, a empresa adquiriu um laminador para a linha de produção de produtos folhados.

Na prova sensorial foi solicitada a avaliação, numa escala hedónica, dos parâmetros de aparência, cor, aroma, textura, sabor e aspeto global das amostras.

No que respeita aos folhados doces concluiu-se que o folhado de requeijão, nozes e doce de abóbora e o folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada apresentam diferenças significativas no atributo aparência, cor, aroma, sabor e em termos globais. Por outro lado, o folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada e o de strudel apresentam diferenças significativas no atributo aroma, sabor e em termos globais.

Em relação aos folhados salgados e com recheio de carne verificou-se que o folhado de alheira e chouriço e o folhado de pato com castanhas e vinho do porto apresentam diferenças significativas no atributo aparência, aroma, sabor e em termos globais. O folhado de alheira e chouriço e o de pato com laranja apresentam diferenças significativas em termos gerais.

Através da análise sensorial conclui-se que os provadores revelaram aceitação na generalidade das amostras, excluindo o folhado de pato com castanhas e o de queijo de cabra com cebola. Por outro lado, o folhado de requeijão e o de strudel foram os que apresentaram uma maior intenção de compra.

De referir que no início de 2022 o folhado de requeijão nozes e doce de abóbora entrou no mercado.

10. Bibliografia

Alexandre, S. N. (2017). *Implementação de um Novo Processo numa Indústria de Produtos Pré-Confecionados Congelados*. Instituto Superior Agronomia. Universidade de Lisboa. Dissertação de Mestrado.

Araújo, A. (2016). *Estudos de Viabilidade Económica e Financeira*. PROGEST - Consultoria Empresarial. [Consult. 8 junho 2021]. Disponível em: <https://www.progest.com.pt/servicos/candidaturas-a-icentivos/est-viabilidade-economica-financeira/>

ASAE. (2017). *Conservação dos Alimentos no Frio*. Obtido de Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. [Cnsult: 25 março 2021]. Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/perguntas-frequentes1/conservacao-dos-alimentos-no-frio.aspx>

ASAE. (s.d.). Acrilamida. Obtido de Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. Orgão de Policia Criminal. [Consult. 22 junho 2021]. Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/riscos-quimicos/acrilamidas.aspx>

Barão, M. (2012). Embalagens para produtos alimentícios. Dossiê técnico. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas.

Biofrescos. (2020). Faster. [Consult: 9 março 2021]. Disponível em: <https://biofrescos.com/faster/>

Botelho, G. (2010). Análise Sensorial. Aula TP nº 7. Coimbra.

Cândido, M. A. (2015). Formação de acrilamida em alimentos processados e sua possível ação carcinogénica. Escola de Engenharia de Lorena. Universidade de São Paulo. Bacharel em Engenharia Química.

Carmo, J. L. (2018). Manual de Boas Práticas em Análise Sensorial. Escola Superior Agrária de Viseu. Instituto Politécnico de Viseu. Dissertação de Mestrado.

Carmo, M.S. R. (2013). *Indicadores Económico-Financeiros. O caso da indústria alimentar*. Faculdade de Economia. Universidade de Coimbra. Relatório de Mestrado.

Castilho, M. S. (2012). Manual de Boas Práticas de Fabrico de Embalagens Alimentares. Cartolina e Cartão Canelado. Instituto Superior de Educação e Ciências. Unidade Científico-Pedagógica de Design e Artes Gráficas. Dissertação de Mestrado.

Cerqueira, U. (s.d.). Confeitaria e Panificação. Tecnologia em Gastronomia.

Costa, H. A. (2010). Cadeia de Frio e Segurança Alimentar-Controllo Estatístico da Temperatura. Universidade dos Açores. Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo. Tese de Mestrado.

Cruz, M. (2015). Análise de Textura: Dicas Sobre a Fraturabilidade. [Consult: 28 maio 2021] Disponível em: <https://blogextralab.wordpress.com/2015/05/28/analizador-de-textura-dicas-sobre-a-fraturabilidade/>

Delfino, R. A. (2013). Design de embalagens de bens alimentares para desenvolvimento sustentável. Aplicação ao caso das embalagens de papel e cartão. Faculdade de Arquitetura. Universidade de Lisboa. Doturamento.

Dinis, F. M. (2018). Desenvolvimento de uma nova linha de pastelaria salgada pre-frita congelada e posteriormente regenerada no forno em embalagem de cartão. Escola Superior Agrária. Politécnico de Coimbra. Relatório de Mestrado.

Faria, V. M. (2018). Revisão do Sistema HACCP numa indústria de panificação e pastelaria. Universidade do Minho. Escola de Engenharia. Dissertação de Mestrado.

Figueiras, S. I. (2012). Controlo das Linhas de Produção: *Bolachas Recheadas e Milfolhas*. Faculdade de Ciências e Tecnologia de Lisboa. Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de Mestrado.

Gonçalves, M. (2003). Tempos/temperaturas de confeção. [Consult: 3 junho 2021]. Disponível em: <http://www.qualfood.com/seguranca-alimentar/confeccao-e-conservacao/tempos-temperaturas-de-confeccao>

INE. (2007). Classificação Portuguesa das Atividades Económicas.

INE, I. N. (s.d.). Classificação Portuguesa das Atividades Económicas.

Jorge, N. (2013). Embalagens para alimentos. Universidade Estadual Paulista.

Mattioni, B. (2010). Aplicação de Redes Neurais na Formulação de Gorduras para Massa folhada baseada em Gorduras interesterificadas de soja e *algodão*. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos. Dissertação de Mestrado.

Meneses, J. P. (2014). Estudo de Vida Útil em Produtos de Panificação. Universidade do Minho. Escola de Engenharia. Dissertação de Mestrado.

Neri, V. (2004). Acrilamida em Alimentos: Formação Endógena e Riscos à Saúde). Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz.

Neves, R. F. (2013). Desenvolvimento de produto Novo: Projeto de implementação. Lisboa School of Economics & Management. Mestrado em Gestao. Dissertação de Mestrado.

Noce, D. (s.d.). A Química por Trás da Massa Folhada . [Consult: 17 março 2021]. Disponível em: <https://www.daninoce.com.br/gastronomia/quimica-na-cozinha-ickfd/a-quimica-por-tras-da-massa-folhada/>

Noronha, J. (2003). Análise Sensorial. Politécnico de Coimbra. Escola Superior Agrária de Coimbra.

Noronha, J. F. (2006). Apontamentos de Análise Sensorial. Análise Sensorial - Metodologia. Politécnico de Coimbra. Escola Superior Agrária de Coimbra.

Pereira, S. L. (2010). Qualidade comparada da congelação de géneros alimentícios por processo criogénico, por meio de azoto liquido e por anídrico carbónico. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Departamento de Engenharia Mecânica. Dissertação de Mestrado.

Pontes, R. M. (2010). Certificação ISO 22000: Validação de medidas de controlo em produção de pastelaria salgada. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Dissertação de Mestrado.

Raimundo, L., & Batalha, M., & Sans, P., (2016). *Consumo de Alimentos de Conveniência: Identificação de determinantes por meio de revisão sistemática da literatura*. 54º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.

Ribeiro, K. X., & Freitas, D., & Silveira, L., (s.d.). *A importância da segurança alimentar em indústria de laticínios*. Faculdade Atenas.

Roça, R. (s.d.). *Congelação*. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial .

Romeu, C., & Tadini, C., & Matuda, T. (2006). *Influência do Congelamento na Estrutura da Massa do Pão Francês*.

Ruiz, G. d. (2009). Proteínas de la harina de trigo: clasificación y propiedades funcionales. Em *Temas de Ciencia y Tecnologia* (pp. 27-32).

Salomão, R. P. (2012). *Determinação Qualitativa e Quantitativa de Glúten em Farinha de Trigo, Aveia e Arroz*. Fundação Educacional do Município de Assis. Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis. Campus "José Santilli Sobrinho". Dissertação de Graduação.

Scuadra. (2021). *Planejamento*. [Consult: 13 abril 2021]. Disponível em: <https://www.scuadra.com.br/blog/o-que-e-uma-embalagem-flow-pack/>

Silow, C., et al. (2017). *Optimization of Fat-Reduced Puff Pastry Using Response Surface Methodology*. Ireland: Esther Sendra.

Silva, R. F. (2012). *Determinação da vida útil de dois produtos de pastelaria armazenados sob diferentes condições de conservação*. Faculdade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária.

Simovic, D. S. (2009). Effect o low-trans margarine on physicochemical and sensory properties of puff pastry. Faculty of Technology, Carbohydrate Food Enginnering, University of Novi Sad .

Simurina, O. D. (2015). Effects of ascorbic acid, translutaminase and margarine amounts on the quality of puff pastry made from spelt flour. University of Novi Sad, Institute of Food Technology.

Teixeira, L. V. (2009). Análise Sensorial na Indústria de Alimentos . Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes", 12-21.

Torres, S. C. (2019). *Levantamento de Métodos e Tempos das Linhas Automáticas de Produção de Salgados e Doces*. Faculdade Ciências e Tecnologia Nova de Lisboa. Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de Mestrado.

Diretiva 94/62/CE

Decreto Lei 26/2016

Decreto Regulamentar Nº 25/2009 de 14 de setembro de 2009

ISO 1992

ISO 11136:2014

Regulamento (UE) nº 1169/2011

Regulamento (UE) 2017/2158 DA Comissão de 20 de novembro de 2017

Regulamento (UE) 2017/2158 da Comissão de 20 de novembro de 2017

11. Anexos

I. Questionário do estudo de mercado

Avaliação de Mercado – Produtos à base de Massa Folhada

1. Idade

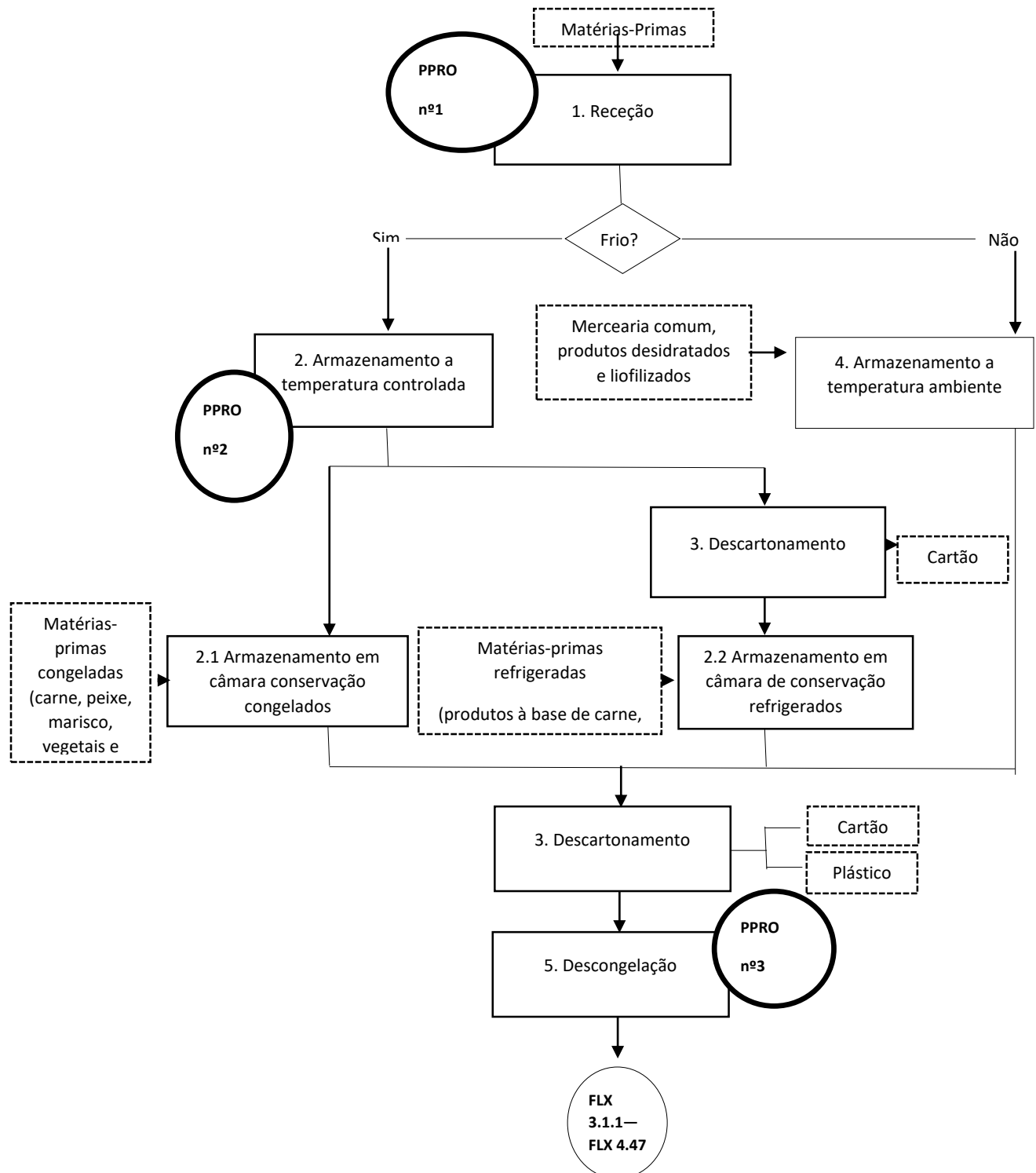
2. Género
Masculino
Feminino
3. Costuma comprar produtos com massa folhada?
(caso responda "Não" a esta questão, deve avançar para a questão 14)
Sim
Não
4. Ao comprar produtos com massa folhada dá preferência a?
Individuais
2 doses de 150g (2*150g)
4 doses de 100g (4*100g)
1 unidade de 550g
5. Quantas vezes por mês compra produtos com massa folhada?
1 a 3 vezes
4 a 7 vezes
Mais de 7 vezes
6. Quando adquire este tipo de produtos, tem em consideração a forma como o produto irá ser confeccionado?
Sim
Não
7. Tendo disponível no mercado dois produtos exatamente iguais, um com opção de confeção em forno e a outra confeção por fritura, por qual optaria?
Forno
Fritura
8. O que o/a leva a escolher a opção selecionada na questão anterior?
Rapidez de um processo em relação ao outro
Questões nutricionais
Questões organoléticas
Facilidade de confeção de um método em relação ao outro
Diferença de preço
Outros
9. Tendo em consideração que produtos para confeção em forno são mais caros que para fritura, considera que este fator tem peso na seleção do produto?
Sim
Não
10. Qual o tempo que considera aceitável para a confeção de um produto em forno?
Menos de 10 minutos

- Entre 10 e 20 minutos
- Mais de 20 minutos
11. Qual o tempo que considera aceitável para a confeção de um produto por fritura?
- Menos de 3 minutos
- Entre 3 e 7 minutos
- Mais de 7 minutos
12. Compraria um produto para forno em vez de um produto para fritar, apesar de saber que a confeção em forno exige um maior tempo?
- Sim
- Não
13. Indique a razão da escolha da resposta anterior (de forma sucinta)
-
14. Estaria disposta/o a adquirir um produto de massa folhada, se este fosse:
- (pode escolher mais que 1 opção)
- Vegetariano
- Recheio com carne
- Recheio com peixe
- Sagado
- Doce
- Agridoce
- Outros
15. O que o levou a escolher as opções seleccionadas na questão anterior?
- (pode escolher mais que 1 opção)
- Gosto pessoal
- Disponibilidade de mercado
- Interesse por novos produtos
- Facilidade de confeção
- Outros
16. No momento de adquirir este género de produtos tem em consideração o tipo de embalagem em que estes se encontram?
- Sim
- Não
17. Se respondeu de forma afirmativa à questão anterior, indique qual o tipo de embalagem que prefere:
- Totalmente de cartão
- Embalagem primária de plástico e uma secundária de cartão
- Em cufetes com plástico
- Em cufetes com caixa de cartão

II. Fluxogramas de fabrico

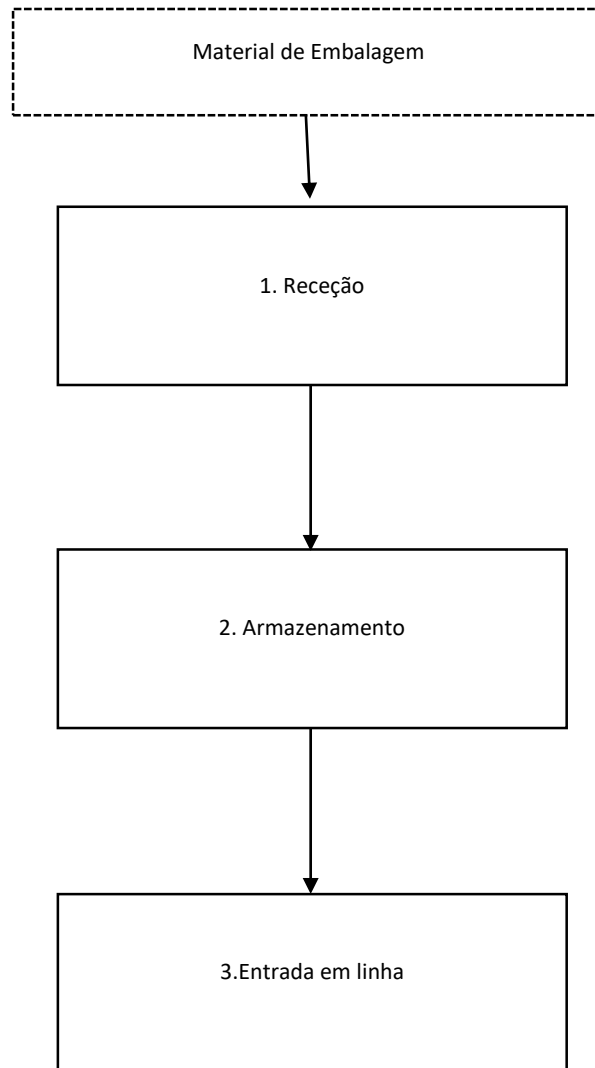
Fluxograma de receção, armazenamento e descartonamento de matérias-primas

(FLX.1)



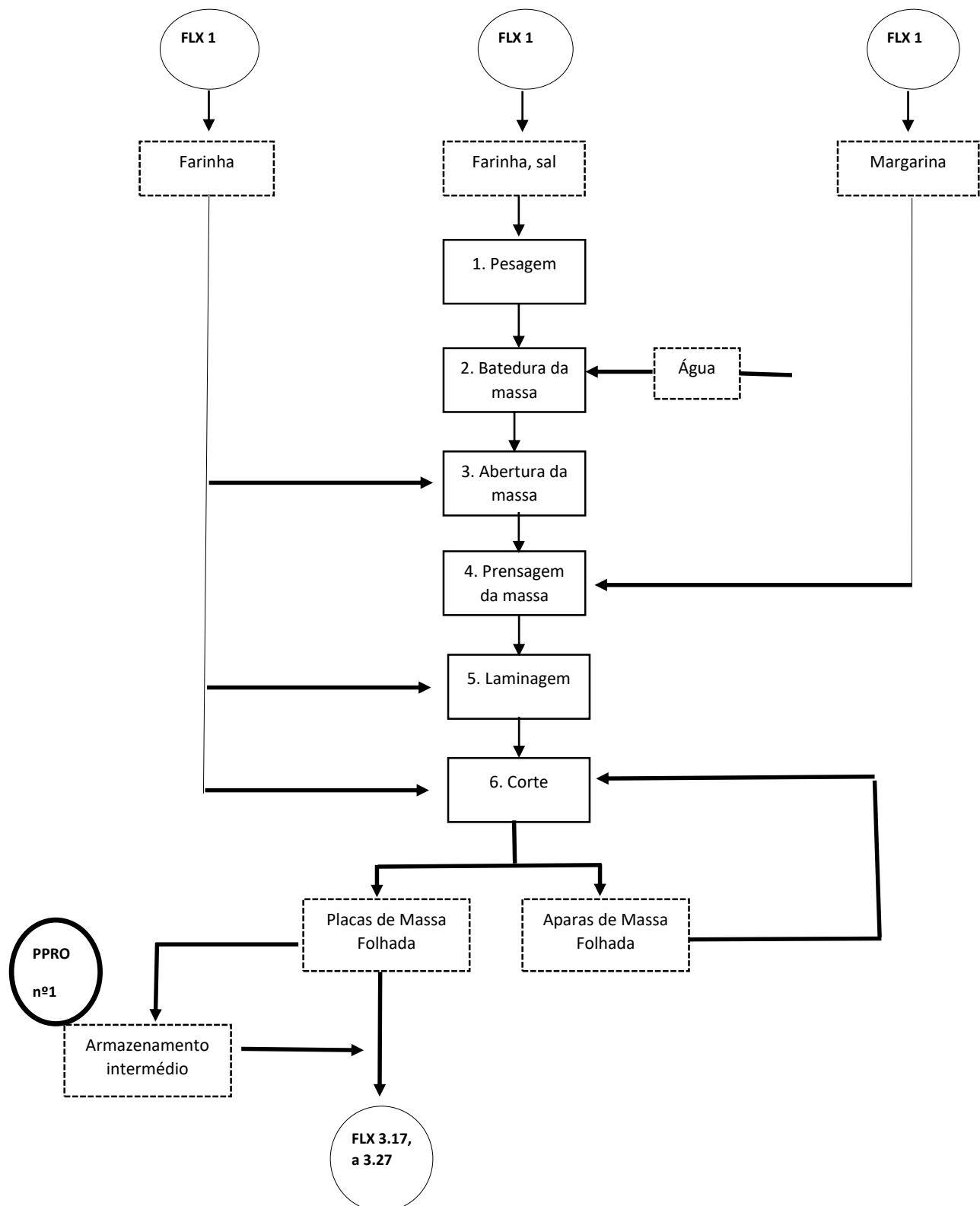
Fluxograma de recepção e armazenamento de material de embalagem

(FLX.2)



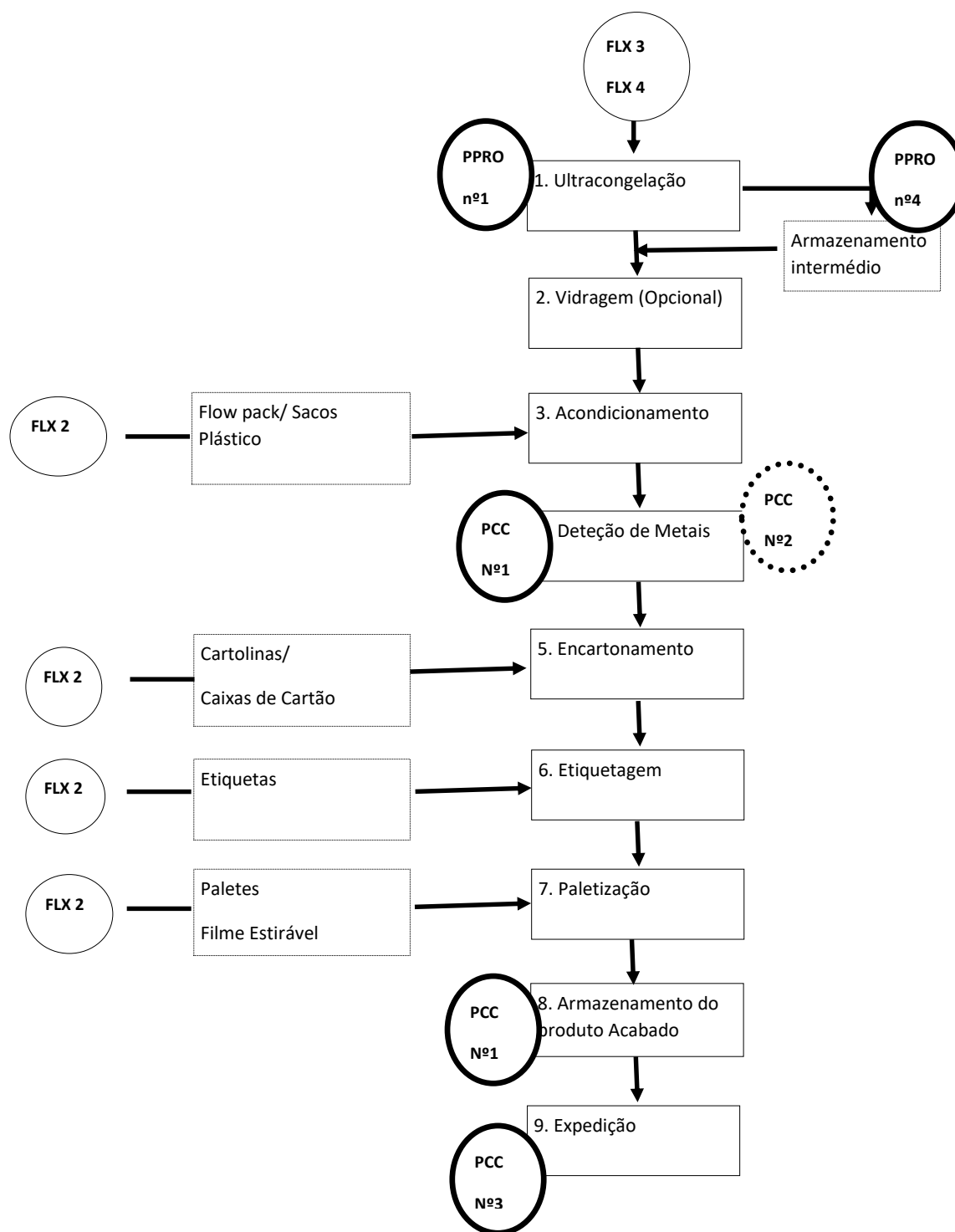
Fluxograma Massa Folhada

(FLX.3.26)



Fluxograma de ultracongelamento, acondicionamento, embalagem, armazenamento e expedição de produtos

(FLX.5)



III. Descrição das etapas de fabrico

Descrição das etapas de receção, armazenamento e descarteamento de matérias-primas

Etapa do Processo	Descrição das Operações	Medida de Controlo Associada	Parâmetros
1. Receção	Acostagem: 1. A matéria-prima é recebida no cais de receção 1 se a descarga for manual ou o camião tiver rampa elevatória. No caso de o veículo não possuir rampa elevatória, a receção faz-se no cais nº 2. 2. Verificar os documentos que acompanham a mercadoria: fatura, guia de remessa e comparar com a nota de encomenda. 3. Verificar a rotulagem das matérias-primas e integridade das embalagens do produto. 4. Verificar as condições de temperatura e higiene no interior do veículo.	Verificar as condições de acondicionamento. Verificar a temperatura do transporte. Verificar a qualidade e salubridade do produto recebido. Verificar as condições de higiene no interior do veículo.	Temperatura veículo produtos refrigerados: 0°C – 5°C. Temperatura veículo produto-ovo pasteurizado e do bacalhau verde: 0°C – 7°C Temperatura veículo produto – bacalhau salgado seco: 0°C – 7°C Temperatura veículo produto – natas e manteigas: 2°C – 6°C Temperatura veículo produtos congelados: até -15°C Cumprir IT04.

	Confirmação da encomenda: <u>Matérias-primas congeladas (carne, peixe, marisco, vegetais, cefalópodes):</u> 1. Iniciar a descarga fazendo um controlo qualitativo (temperatura $\leq -15^{\circ}\text{C}$). 2. Fazer as pesagens dos lotes. 3. Comparar a pesagem efetuada com a guia de remessa.	Descarregar de forma rápida e higiénica; Assegurar uma rápida e eficaz introdução dos dados relativos à receção; Respeitar o FEFO.	Temperatura veículo produtos congelados: até -15°C Sem sinais de descongelação ou Recongelação Embalagens íntegras e lotes concordantes; Validades. Cumprir IT 04
	<u>Matérias-primas refrigeradas (produtos à base de carne, lacticínios, ovo produtos e vegetais):</u> 1. Comparar o produto recebido com a guia de remessa; 2. Retirar a embalagem secundária (cartão) e colocar em câmara (Câmara de Refrigerados 1, com a exceção do ovo líquido e das natas que podem ser armazenados com a embalagem de cartão).	Descarregar de forma rápida e higiénica; Assegurar uma rápida e eficaz introdução dos dados relativos à receção; Respeitar o FEFO.	Temperatura veículo para produtos refrigerados: $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura veículo produto-ovo pasteurizado: $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$ Temperatura veículo produto – natas e manteigas: $2^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$. Embalagens íntegras e concordantes; Validades Cumprir IT04
	<u>Bacalhau salgado seco/ Bacalhau salgado verde</u>		

	1. Iniciar a descarga fazendo o controlo qualitativo (temperatura do bacalhau salgado seco $\leq 7^{\circ}\text{C}$, temperatura do bacalhau salgado verde $\leq 4^{\circ}\text{C}$); 2. Pesar a matéria-prima e comparar a pesagem efetuada com a guia de remessa; 3. Descartar o bacalhau antes de entrar no corredor 1.	Descarregar de forma rápida e higiénica; Assegurar uma rápida e eficaz introdução dos dados relativos à receção; Respeitar o FEFO.	Temperatura veículo (salgado seco): $\leq 7^{\circ}\text{C}$. Temperatura veículo (salgado verde): $\leq 4^{\circ}\text{C}$. Embalagens integras e concordantes; Validades Cumprir IT 04
	<u>Mercearia</u> 1. Iniciar a descarga e avaliar a integridade da carga (embalagens íntegras e com rótulo visível; prazos de validade e lotes) 2. Pesar a matéria-prima e comparar com a pesagem efetuada com a guia de remessa.	Descarregar de forma rápida e higiénica; Assegurar uma rápida e eficaz introdução dos dados relativos à receção; Respeitar o FEFO.	Embalagens integras e concordantes; Validades Cumprir IT 04
2. Armazenamento a temperatura controlada (2.1. Armazenamento em Câmara de Conservação de Congelados e	1. Colocar as matérias-primas congeladas em estantes na câmara de conservação de congelados 1 com a embalagem original. 2. Colocar as matérias-primas refrigeradas (chouriço, toucinho fumado, margarinas ou vegetais) na câmara de refrigerados 1 desprovidos da embalagem primária (cartão).	Controlar a higiene e manutenção das câmaras Controlar a temperatura das câmaras FEFO	Temperatura das câmaras: congelados $\leq -16^{\circ}\text{C}$; refrigerados $\leq 4^{\circ}\text{C}$ e bacalhau: $\leq 7^{\circ}\text{C}$ e humidade relativa de até 65%.

2.2. Armazenamento em Câmara de Refrigerados)	3. No caso de ovo líquido pasteurizado e das natas, a embalagem secundária não é retirada.		
3.Descartamento	<u>Matérias-primas congeladas (carne, peixe, marisco, vegetais, cefalópodes):</u> 1. A embalagem primária do produto (cartão) é removida junto à porta da câmara de descongelação, lado corredor de expedição e colocado em paletes existentes para o efeito. 2. A “segunda pele” é retirada no interior da câmara e os resíduos colocados num contentor. <u>Matérias-primas refrigeradas (produtos à base de carne, lacticínios, ovo produtos):</u> 1. Da câmara de refrigerados provêm as matérias-primas às quais foi removida a embalagem primária e secundária. No caso do ovo líquido pasteurizado, a embalagem secundária não é retirada, apenas é retirada antes da sua utilização na cozinha/fabricao. <u>Mercearia comum e produtos liofilizados:</u>	Assegurar que se removem eventuais corpos estranhos e resíduos sólidos de desembalamento.	Controlo na remoção da totalidade da embalagem. Cumprir IT04

	1. Os produtos são maioritariamente recebidos em embalagens de 1Kg/L, 20Kg, 25Kg, sendo aberta a embalagem no momento do seu consumo.		
4. Armazenamento a temperatura ambiente	1.As matérias-primas que exijam grande espaço para armazenamento são alocadas no armazém 2. 2.A mercearia pequena, soja e cebola desidratada são armazenadas no armazém 1. 3.Os flocos de batata e a batata palha são armazenados nas câmaras de refrigerados 3 e/ou 4 previamente desligadas. 4.A farinha é armazenada nas câmaras de refrigerados 3 e/ou 4, previamente desliada e higienizada e separadas dos flocos de batata e da batata palha.	Controlar a higiene e manutenção dos armazéns. Respeitar os prazos de validade. Respeitar o FEFO.	Prazos de validade do produto

Descrição das etapas de receção e armazenamento de material de embalagem

Etapa do Processo	Descrição das Operações	Medida de Controlo Associada	Parâmetros
1. Receção	<u>Acostagem da viatura:</u> 1. Receção no cais 1 ou 2; 2. Verificar os documentos que acompanham a mercadoria: fatura, guia de remessa; 3. Verificar higiene do condutor.	Verificar as condições de acondicionamento/ higiene do transporte e integridade da carga. Solicitar fichas técnicas/certificados de conformidade de acordo com o Regulamento n.º 10/2011. Verificar se os materiais são próprios para contacto com alimentos. Correspondência de lotes.	Rotulagem Cumprir IT32
2. Armazenamento	1. Fazer a pesagem dos lotes. 2. As cuvetes, flow pack e sacos polietileno são guardados no armazém de material de acondicionamento. 3. As caixas de cartão, cartolinas e etiquetas são armazenadas no armazém de material de Encartonamento.	Armazenamento com devida identificação; Assegurar que não existem embalagens colocadas diretamente no pavimento.	Rotulagem Cumprir IT32

3. Entrada em linha	1. Antes de iniciar o embalamento do produto, o material de embalagem deve estar disponível; 2. Retirar as cuvetes do armazém e seguir pelo corredor de apoio à embalagem/rotulagem até à sala de Encartonamento, e de seguida até à sala de acabamento (armário). 3. Retirar as flowpack e sacos de polietileno do armazém e seguir pelo corredor de apoio à embalagem/rotulagem até à sala de Encartonamento, e de seguida até à sala de acondicionamento. 4. Retirar as cartolinas e caixas de cartão do armazém e seguir pelo corredor de apoio à embalagem/rotulagem até à sala de acondicionamento. 5. As etiquetas são fornecidas à sala de acondicionamento.	Verificar a higiene e integridade do material de embalagem. Efetuar as operações de forma higiénica.	-
-----------------------------------	---	--	----------

Descrição das etapas da Massa Folhada

Etapa do Processo	Descrição das Operações	Medida de Controlo Associada	Parâmetros
1. Pesagem	1. Nos armazéns de secos são pesados os ingredientes para provisão da cozinha segunda a Folha de Matérias-Primas e Rastreabilidade fornecida onde consta a receita/dose e o número de doses a fabricar do respetivo lote. 2. As matérias-primas são colocadas em recipientes devidamente tapados ou vitafilmados e é colocada uma etiqueta com o nome do produto, quantidade e dia de utilização prevista.	Assegurar o cumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico Controlar as pesagens de ingredientes.	Preparação de Ingredientes para o n.º total de doses a fabricar, de acordo com a Folha de Matérias-Primas e Rastreabilidade.
2. Batedura/Cozedura da Massa	3. Na cozinha a água e o sal são adicionados à farinha previamente pesada. 4. A massa é feita na batedeira.	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Assegurar as corretas proporções de ingredientes.	Pesagem da quantidade de cada ingrediente necessária para a massa – <u>VER RECEITA.</u>

3. Abertura da massa 4. Prensagem da massa 5. Laminagem	1. No fabrico a massa é colocada na extrusora para ser “aberta”. 2. À massa previamente “aberta” adiciona-se a margarina para massa folhada, esta deve ser envolvida pela massa. 3. Coloca-se a massa com a margarina na prensa, para ser prensada. 4. A massa previamente prensada segue para a laminadora para ser laminada, usando um programa já pré-definido.	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Assegurar as corretas quantidades de produto na cuvette. Controlar a temperatura da sala.	Quantidade da margarina a colocar.
6. Corte	1. A massa previamente laminada é colocada na linha de Rissóis para proceder ao corte.	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Controlar a temperatura da sala.	Pesagem das placas de massa folhada.
Armazenamento intermédio	Quando o produto intermédio não segue para a operação seguinte, deve ser mantido a temperatura controlada na câmara de refrigerados.	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Controlar a temperatura da câmara.	Temperatura da câmara ($T \leq 4^{\circ}\text{C}$).

Descrição das etapas de ultracongelação, acondicionamento, embalagem, armazenamento e expedição de produtos

Etapas do Processo	Descrição das Operações	Medida de Controlo Associada	Parâmetros
1. Ultracongelação	Túnel congelação 1: 1.Em CUVETE ou a “GRANEL” o produto segue pelos tapetes transportadores, sendo colocadas as cuvetes no tapete do túnel, com pequenos espaçamentos. Túnel congelação 2: 2.A “GRANEL” ou em cuvetes o produto é colocado em tabuleiros de inox e estes nos carrinhos.	Controlar a higiene e manutenção do equipamento. Temperatura do Produto à saída do túnel. Caso o produto não atinja a temperatura mínima de $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, o tapete de saída é parado, até ser atingida a temperatura mínima.	Temperatura do Produto à saída do Túnel: $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
2. Acondicionamento	1. Dependendo de cada produto acabado, acondicionar em saco de polietileno ou envolver em filme flowpack. - Refeições, salgados em cuvetes: acondicionados em filme flowpack - Produto a granel e lulas recheadas: saco de polietileno	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Manutenção dos equipamentos. Controlar integridade do material de acondicionamento. Controlar correto acondicionamento – sacos e filmes flowpack bem fechados.	Cumprimento da IT15

	2. Realizar um controlo metrológico por meio de amostragem do produto.	Controlo Metrológico. Controlo dos parâmetros avaliação do lote (n, T0, T1, TU1, TU2).	Temperatura da sala $\leq 12^{\circ}\text{C}$.
3. Detecção de Metais	1. Passar o produto acondicionado pelo detetor de metais de acordo com a IT16.	Alocar os programas pré-definidos ao produto acabado acondicionado.	Detecção de metais (ausência).
4. Encartonamento	1. Acondicionar o produto acabado em cartolina (aplicável a todas as refeições). 2. Impressão do lote e data de validade nas embalagens. 3. Acondicionar o produto em caixa de cartão master.	Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Controlar a temperatura da sala.	Rastreabilidade. Temperatura da sala $T \leq 12^{\circ}\text{C}$.
5. Etiquetagem 6. Paletização	1. Paletização: consoante o produto acabado e cliente. 2. Colocar as etiquetas nas caixas/e paletes e constituir a palete. 3. Uniformização das caixas com aplicação de filme e volta da palete.	Conferir os elementos essenciais a constar na etiqueta (nome do produto, cliente, lote, data de validade e ingredientes quando necessário) e colocar as etiquetas – assegurar a rastreabilidade do produto.	Rastreabilidade. Temperatura da câmara ($T \leq 4^{\circ}\text{C}$).

		Controlar a temperatura da sala.	
7. Armazenamento do Produto Acabado	Corredor de expedição: 1. O produto acabado segue pelo corredor de expedição e armazenado na câmara de conservação de congelados 2 ou na câmara de conservação de congelados 1.	Controlar a higiene e manutenção das câmaras. Controlar a temperatura das câmaras. Respeitar o FEFO.	Temperatura dos veículos de transporte: $\leq -15^{\circ}\text{C}$.
8. Expedição	1. O produto acabado é retirado da câmara e carregado no veículo de transporte pelo cais de receção 2.	Preencher e conferir documentação da carga. Efetuar o procedimento no menor tempo possível. Assegurar que a temperatura do veículo no momento de expedição se encontra dentro dos parâmetros legais.	Temperatura dos veículos de transporte: $\leq -15^{\circ}\text{C}$. Cumprimento da IT03.
Armazenamento intermédio	Quando o produto não segue diretamente para a operação seguinte de acondicionamento deve ser mantido a temperatura controlada na câmara de congelados 3.	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e de Fabrico. Controlar a temperatura da câmara.	Temperatura da câmara ($T \leq -18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$).

IV. Avaliação de perigos etapas da prensagem, laminação e abertura da massa

inagem	5. Prensagem da massa	Etapa do Processo		CAUSA	NÍVEL DE ACEITAÇÃO DO PERIGO NO PRODUTO ACABADO	PROBABILIDADE (P)		SEVERIDADE (G)	SIGNIFICÂNCIA (S=P+G)	JUSTIFICAÇÃO E	JUSTIFICAÇÃO SEVERIDADE	Quando o Perigo É NÃO SIGNIFICATIVO DESCREVER OS PPR’S QUE O CONTROLAM QUANDO O PERIGO É SIGNIFICATIVO DESCREVER AS MEDIDAS DE CONTROLO	PROSSEGUE PARA O QUADRO DE DETERMINAÇÃO DE PCC/PPRO’S?
		(Q- QUÍMICO; F- FÍSICO; B- BIOLÓGICO; A-ALERGÊNIO)	IDENTIFICAÇÃO DESCRIÇÃO										
	Q	(I)Contaminação por resíduos químicos de higienização	Não cumprimento do Plano de Higienização – enxaguamento deficiente Produtos de Higiene inadequados	Ausência	1	2	2	RISCO NÃO SIGNIFICATIVO	As instalações possuem sistemas de boas práticas e planos de higienização adaptados	A severidade apenas é significativa com o consumo prolongado de resíduos que possam migrar para o produto	Utilização de produtos de higiene adequados à Indústria Alimentar Assegurar o cumprimento do Plano de Higiene Verificação da higiene dos equipamentos antes da sua utilização	Não	

										Formação dos operadores	
F	(I)Contaminação por corpos estranhos: fragmentos metálicos, fragmentos plásticos rígidos	Inadequada conservação das infraestruturas e equipamentos. Más práticas dos colaboradores	Ausência	2	3	3	RISCO NÃO SIGNIFICATIVO	Os colaboradores tem formação de boas práticas de fabrico para a deteção de corpos estranhos, reforçando a importância da inspeção visual das matérias-primas aquando da sua manipulação	A ingestão destes corpos estranhos pode causar danos significativos não havendo incapacidade dos consumidores (corpos estranhos nunca de dimensões elevadas, pois seriam detetáveis pelos operadores)	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico Manutenção das Infraestruturas e equipamentos Formação dos operadores Inspeção visual do produto Os perigos físicos metálicos serão controlados na etapa posterior de deteção de metais	Não
	(I)Contaminação por corpos estranhos: plásticos, fragmentos luvas, manguitos, etc	Inadequada conservação das infraestruturas e equipamentos. Más práticas dos colaboradores	Ausência	2	2	4	RISCO NÃO SIGNIFICATIVO				
B	(I)Contaminação por microrganismos patogénicos (<i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , etc)	Contaminação por más práticas de laboração – operadores Contaminação por má higiene dos recipientes	De acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos para o produto acabado	2	3	6	RISCO NÃO SIGNIFICATIVO	Os colaboradores da empresa possuem formação de boas práticas de higiene e fabrico	Os sintomas clássicos destes microrganismos são: dores abdominais agudas, diarreias com náuseas, febre, vómitos, dores de cabeça e	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico Assegurar o cumprimento do Plano de higiene Verificação da higiene dos equipamentos	Não

		Utilização dos mesmos utensílios para manipular alimentos crus e confeccionados em simultâneo							arrepios, podendo dar origem a uma hospitalização.	antes da sua utilização Formação dos operadores	
	(I)Contaminação por microrganismos patogénicos (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Coliformes</i> , etc)	Contaminação por más práticas de laboração – operadores Contaminação por má higiene dos recipientes Utilização dos mesmos utensílios para manipular alimentos crus e confeccionados em simultâneo	De acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos para o produto acabado	2	2	4	RISCO NÃO SIGNIFICATIVO	Os colaboradores da empresa possuem formação de boas práticas de higiene e fabrico	Os sintomas clássicos destes microrganismos são: dores abdominais agudas, diarreias com náuseas, febre, vómitos, dores de cabeça e arrepios, podendo dar origem a uma hospitalização.	Assegurar o Cumprimento de Boas Práticas de Higiene e Fabrico Assegurar o cumprimento do Plano de higiene Verificação da higiene dos equipamentos antes da sua utilização Formação dos operadores	Não

IV. Fichas/Folhas de prova

Questionário de Análise Sensorial e de Intenção de Compra Produtos à base de massa folhada

☐ Masculino ☐ Feminino	Idade:	Data:
--	--------	-------

Esta prova tem como objetivo avaliar o grau de aceitação dos produtos bem como para determinar a preferência perante amostras de produtos diferentes.

Consome massa folhada ☐ Sim ☐ Não	Consome massa folhada com frequência? (Deve selecionar não se consome até 4 vezes por mês e sim se consome mais de 4 vezes por mês) ☐ Sim ☐ Não
--	--

Deverá seguir a prova pela ordem apresentada. Entre cada prova beba água para melhor diferenciação dos sabores.

Por favor, avalie as amostras da esquerda para a direita usando uma escala de 1 a 9 quanto aos atributos abaixo descritos:

1-Desgosto extremamente
2-Desgosto muito
3-Desgosto
4-Desgosto ligeiramente
5-Não gosto, nem desgosto
6-Gosto ligeiramente
7-Gosto
8-Gosto muito
9-Gosto extremamente

Atributos	Amostra 379	Amostra 172	Amostra 529
Aparência			
Cor			
Aroma			
Textura			
Sabor			
Global			

Ordene de 1 a 3 (sendo 1 o que mais gosta e 3 a que menos gosta) as amostras apresentadas:

	Amostra 379	Amostra 172	Amostra 529
Ordem de avaliação			

Por favor, Indique a sua intenção de compra da amostra assinalando com um (x) a resposta pretendida:

	Amostra 379	Amostra 172	Amostra 529
Certamente não compraria			
Provavelmente não compraria			
Talvez compraria, talvez não compraria			
Provavelmente compraria			
Compraria de certeza			

Grata pela colaboração.

Questionário de Análise Sensorial e de Intenção de Compra Produtos à base de massa folhada

☐ Masculino ☐ Feminino	Idade:	Data:
--	--------	-------

Esta prova tem como objetivo avaliar o grau de aceitação dos produtos bem como para determinar a preferência perante amostras de produtos diferentes.

Consome massa folhada ☐ Sim ☐ Não	Consome massa folhada com frequência? (Deve selecionar não se consome até 4 vezes por mês e sim se consome mais de 4 vezes por mês) ☐ Sim ☐ Não
--	--

Deverá seguir a prova pela ordem apresentada. Entre cada prova beba água para melhor diferenciação dos sabores.

Por favor, avalie as amostras da esquerda para a direita usando uma escala de 1 a 9 quanto aos atributos abaixo descritos:

1-Desgosto extremamente		Amostra 159	Amostra 372	Amostra 953	Amostra 742	Amostra 197
2-Desgosto muito	Aparência					
3-Desgosto	Cor					
4-Desgosto ligeiramente	Aroma					
5-Não gosto, nem desgosto	Textura					
6-Gosto ligeiramente	Sabor					
7-Gosto	Global					
8-Gosto muito						
9-Gosto extremamente						

Ordene de 1 a 5 (sendo 1 o que mais gosta e 5 a que menos gosta) as amostras apresentadas.

	Amostra 159	Amostra 372	Amostra 953	Amostra 742	Amostra 197
Ordem de avaliação					

Por favor, Indique a sua intenção de compra da amostra assinalando com um (x) a resposta pretendida:

	Amostra 159	Amostra 372	Amostra 953	Amostra 742	Amostra 197
Certamente não compraria					
Provavelmente não compraria					
Talvez compraria, talvez não compraria					
Provavelmente compraria					
Compraria de certeza					

Grata pela colaboração.

V. Resultados da análise de textura

Recorrendo à segunda lei de Newton, verificamos que a força que atua sobre um objeto é dada pelo produto da sua massa pela aceleração do objeto. Dado, que o eixo dos yy está representado em massa (gramas), para determinar a força aplicada a cada produto ao longo do tempo de penetração basta passar a massa a quilogramas e multiplicar pela aceleração da gravidade, $9,8 \text{ m/s}^2$.

As figuras 37 a 44 apresentam a resposta de textura obtida para cada amostra.

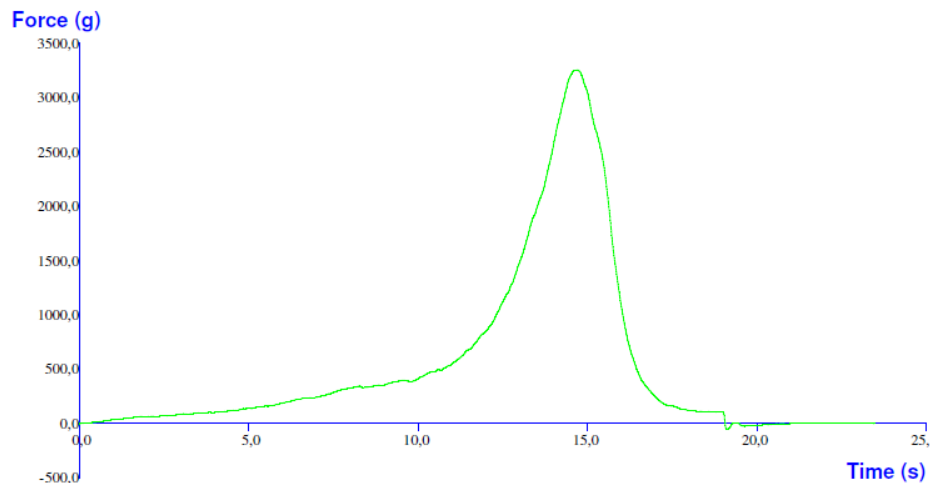


Figura 36: Análise de textura do folhado de alheira e chouriço

O gráfico da figura 37 representa o corte realizado na amostra de folhado de alheira e chouriço. Pode-se verificar que aos 29,4 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 3254,0 g.

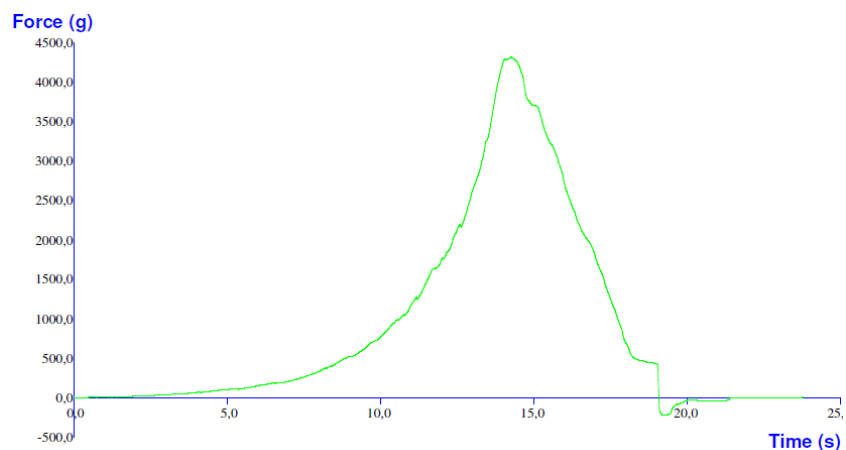


Figura 37: Análise de textura do folhado de pato com castanhas e vinho do porto

O gráfico da figura 38 representa o corte realizado na amostra de folhado de pato com castanhas e vinho do porto. Pode-se verificar que aos 28,5 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 4318,2 g.

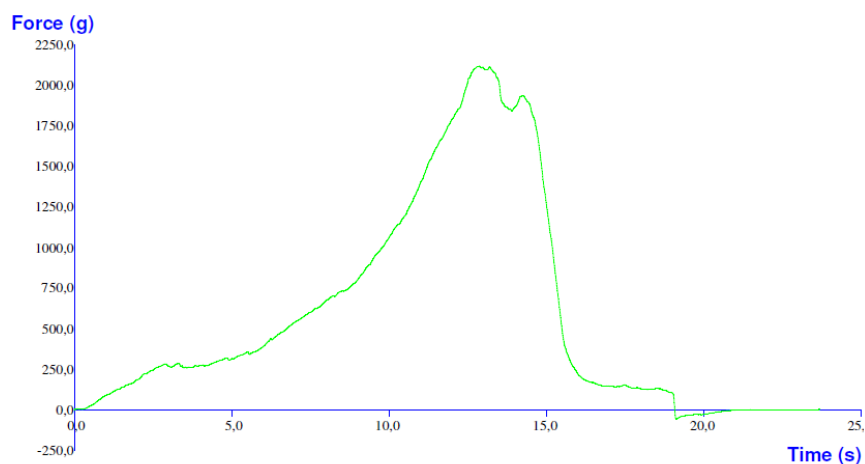


Figura 38: Análise de textura do folhado de queijo de cabra e cebola caramelizada

O gráfico da figura 39 representa o corte realizado na amostra de Folhado de Queijo de Cabra com Cebola Caramelizada. Pode-se verificar que aos 25,7 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 2119,4 g.

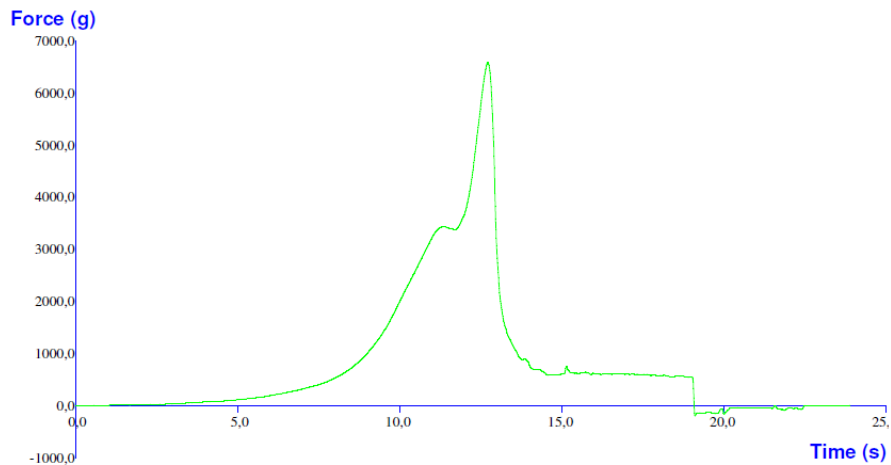


Figura 39: Análise de textura do folhado de pato com laranja

O gráfico da figura 40 representa o corte realizado na amostra de folhado de pato com laranja. Pode-se verificar que aos 25,4 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 6591,8 g.

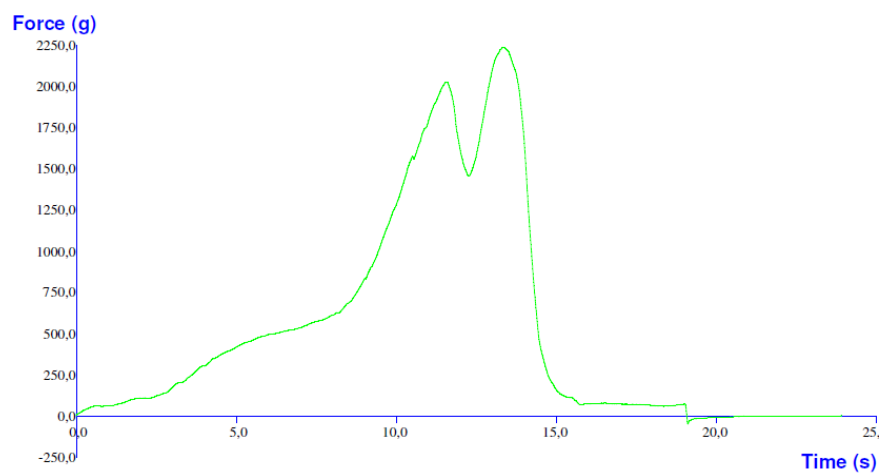


Figura 41: Análise de textura do folhado de pizza

O gráfico da figura 41 representa o corte realizado na amostra de folhado pizza. Pode-se verificar que aos 26,7 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 2239,1 g.

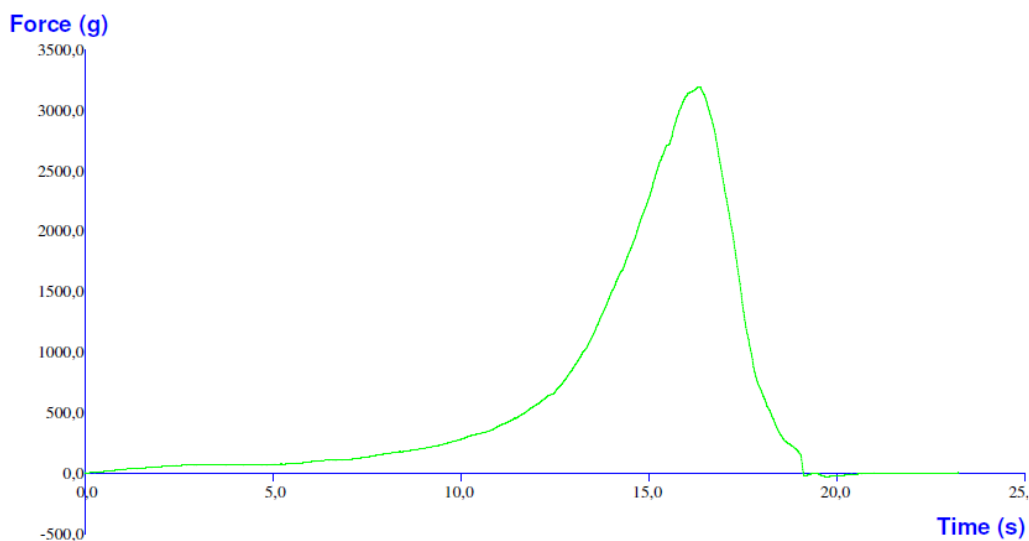


Figura 42: Análise de textura de folhado de porco com maçã

O gráfico da figura 42 representa o corte realizado na amostra de folhado de porco com maçã. Pode-se verificar que aos 32,7 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 3193,5 g.

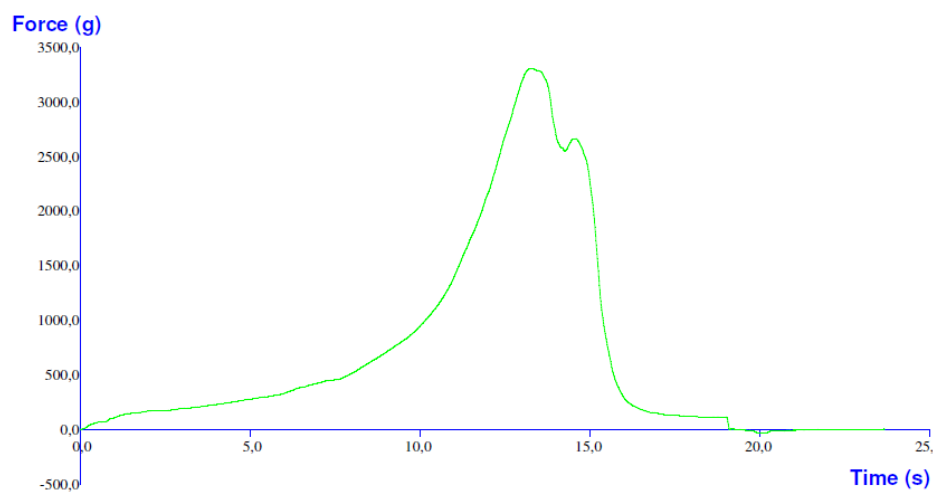


Figura 43: Análise de textura de folhado de requeijão com nozes e doce de abóbora

O gráfico da figura 43 representa o corte realizado na amostra de folhado de requeijão com nozes e doce de abóbora. Pode-se verificar que aos 26,6 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 3307,7 g.

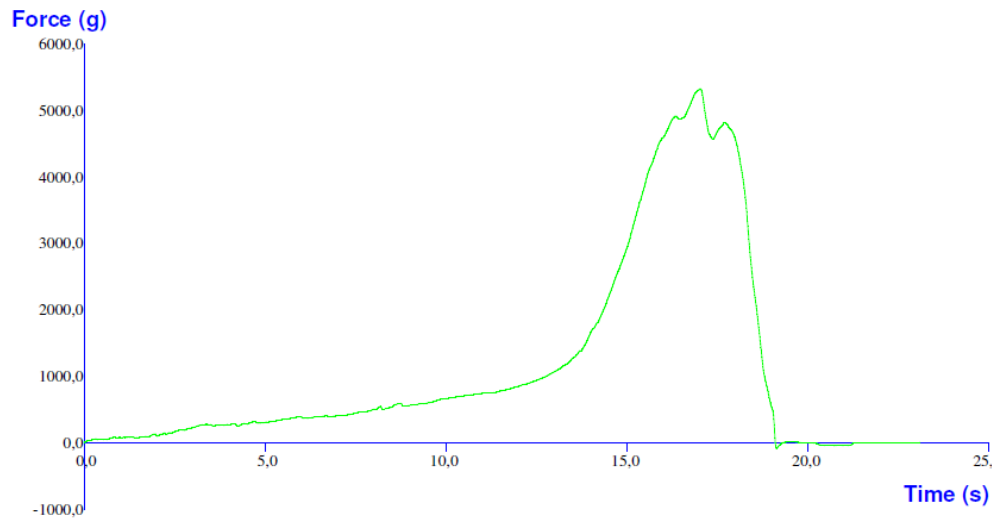


Figura 44: Análise de textura de folhado de strudel

O gráfico da figura 44 representa o corte realizado na amostra de Folhado de Strudel. Pode-se verificar que aos 34,1 mm foi exercida a maior força na amostra, sendo esta de 5327,6 g.

VI. Resultados da análise sensorial

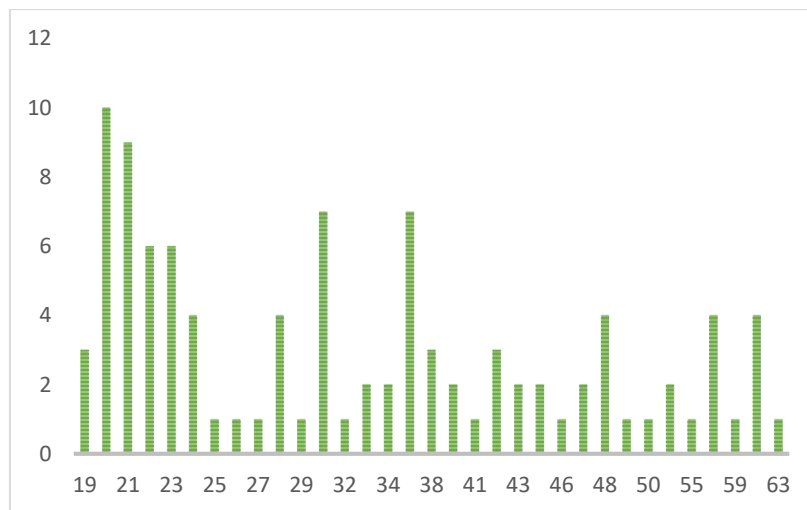


Figura 45: Idade dos provadores

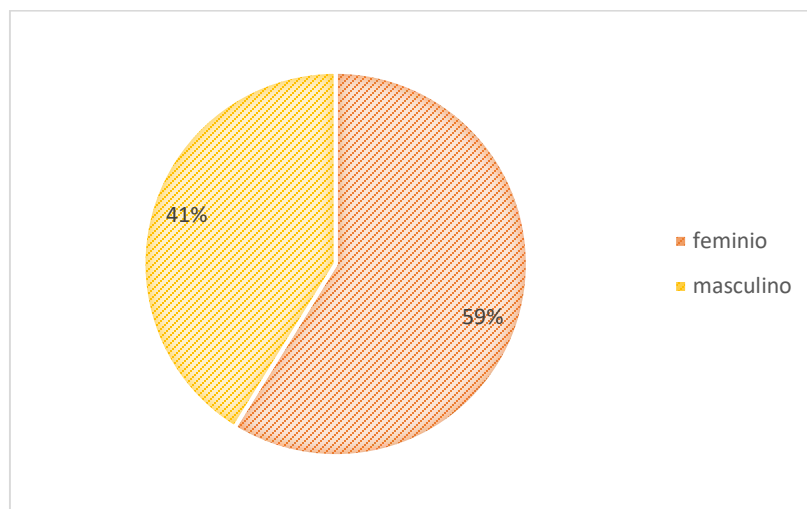


Figura 46: Género dos provadores

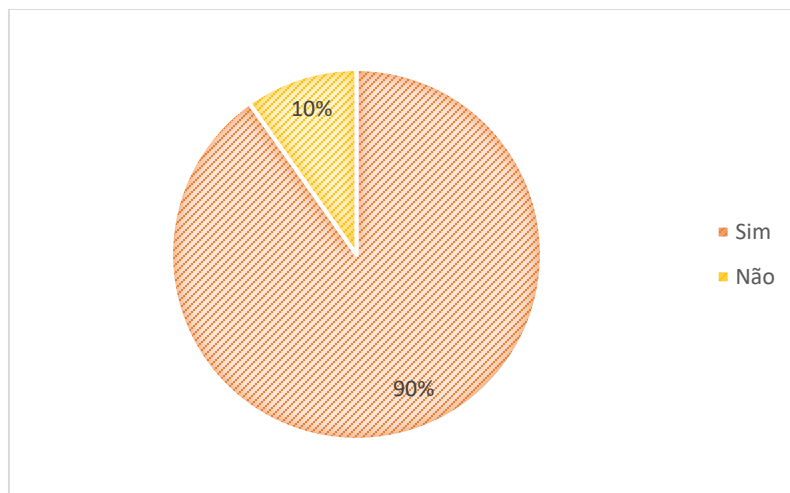


Figura 47: "Consome massa folhada?"

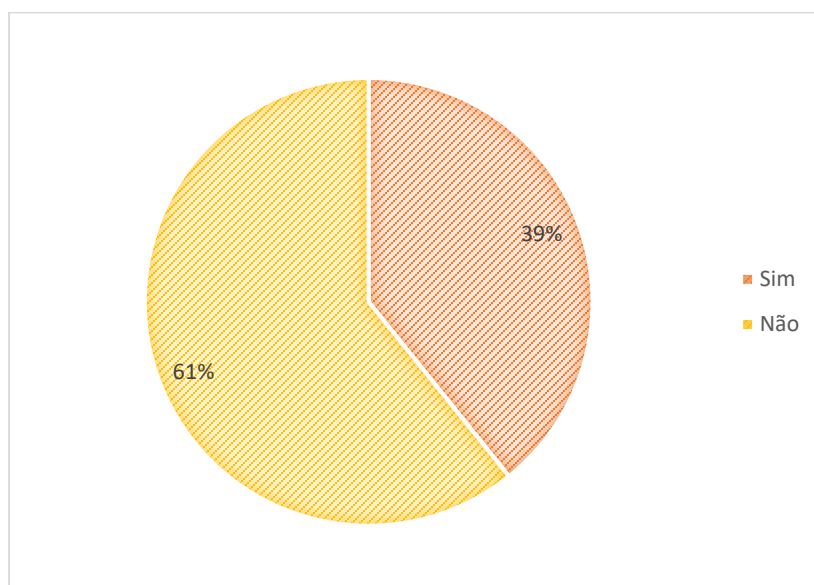


Figura 48: "Consome massa folhada com frequência?"

VII. Valores críticos para a análise de variância por número de ordem de Friedman

k^*	N^+	$\alpha \leq 0.10$	$\alpha \leq 0.05$	$\alpha \leq 0.01$
3	3	6.00	6.00	-
	4	6.00	6.50	8.00
	5	5.20	6.40	8.40
	6	5.33	7.00	9.00
	7	5.43	7.14	8.86
	8	5.25	6.25	9.00
	9	5.56	6.22	8.67
	10	5.00	6.20	9.60
	11	4.91	6.54	8.91
	12	5.17	6.17	8.67
	13	4.77	6.00	9.39
	∞	4.61	5.99	9.21
4	2	6.00	6.00	-
	3	6.60	7.40	8.60
	4	6.30	4.80	9.60
	5	6.36	7.80	9.96
	6	6.40	7.60	10.00
	7	6.26	7.80	10.37
	8	6.30	7.50	10.35
	∞	6.25	7.82	11.34
5	3	7.47	8.53	10.13
	4	7.60	8.80	11.00
	5	7.68	8.96	11.52
	∞	7.78	9.49	13.28

* número de amostras; + número de provadores

VIII. Valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre a soma das ordens do teste de ordenação, a 5% de significância.

Nº de julgamentos	nº de amostras ou tratamentos									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	8	11	14	17	21	24	27	30	34	37
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44
8	10	14	18	22	26	30	34	38	43	47
9	10	15	19	23	27	32	36	41	46	50
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53
11	11	16	21	25	30	35	40	45	51	56
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66
16	14	19	25	31	37	42	49	55	61	67
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69
18	15	20	26	32	39	45	51	59	65	71
19	15	21	27	33	40	46	53	60	66	73
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93
32	19	27	35	43	51	60	68	77	85	95
33	20	27	36	44	52	61	70	78	87	96
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99
36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100
37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107
42	22	31	40	49	59	69	78	89	98	109
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117
50	24	34	44	54	64	75	85	95	107	118
55	25	35	46	56	67	78	90	101	112	124
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150
85	31	44	57	70	84	97	111	125	140	154
90	32	45	58	72	86	100	114	129	144	159
100	34	47	61	76	91	105	121	136	151	167

Fonte: ABNT – NBR 13170, 1994.