



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

REVALIDAÇÃO DOS PRAZOS JÁ EXISTENTES DE PRODUTOS DE PADARIA E
PASTELARIA E CONTROLO DE QUALIDADE

por

Mário Daniel Martins Ferreira

Setembro 2013



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

REVALIDAÇÃO DOS PRAZOS JÁ EXISTENTES DE PRODUTOS DE PADARIA E
PASTELARIA E CONTROLO DE QUALIDADE

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Biotecnologia da Universidade
Católica Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Alimentar

por

Mário Daniel Martins Ferreira

Local: Panike SA

Orientação Panike: Engenheira Isabel Ferreira

Tutoria ESB-UCP: Professora Doutora Ana Gomes

Setembro 2013

Resumo

No setor alimentar o controlo da qualidade e o estudo de vida útil são importantes, uma vez que é por meio destes que se conhece se os produtos estão dentro dos padrões exigidos pelo mercado ou não.

O presente trabalho teve como principais objetivos o controlo de qualidade e o estudo de vida útil de produtos e revalidação de prazos já existentes, em produtos com carne e com elevadas percentagens de margarina, tendo sido realizado na empresa líder de massas congeladas em Portugal, designadamente na Panike S.A.

Na busca por maior qualidade na obtenção de produtos, foi acompanhado e realizado, numa base diária, o controlo de processos em todas as linhas da empresa, nas estações de controlo ao longo das linhas, a análise das amostras de referência e por vezes a receção de farinha.

No estudo de vida útil todos os produtos foram submetidos a análises microbiológicas e organoléticas em três pontos diferentes de amostragem. A primeira análise foi realizada no início do estudo, a segunda no fim do teste acelerado de envelhecimento e a última no fim do estudo.

Ao nível das análises microbiológicas, os valores obtidos foram comparados com os valores guia do INSA, verificando-se que os produtos que foram cozidos antes da análise apresentaram resultados satisfatórios ao nível dos microrganismos a 30°C enquanto os crus apresentaram resultados não satisfatórios um pouco elevados.

Das análises organoléticas efetuadas pelos provadores, concluiu-se que nos produtos de padaria as médias de aceitação foram praticamente idênticas ao longo do estudo, não sofrendo grandes oscilações. Nos produtos de pastelaria o mesmo não aconteceu; nos produtos com recheio de carne notou-se alterações ao longo do estudo, pois foi possível verificar o aparecimento de sabor a ranço. Nos produtos de recheio doce os provadores não notaram maus sabores pelo que as médias de aceitação foram maiores quando comparadas com os produtos de recheio de carne. Nos produtos sem recheio o único produto que manteve as suas propriedades físicas e organoléticas foi o Muffin de Chocolate Cozido.

Assim sendo, recomenda-se uma diminuição no tempo de vida útil apenas nos produtos com recheio de carne, e um aumento no Muffin de Chocolate Cozido.

Palavras-chave: Produtos padaria e pastelaria, vida útil, análises microbiológicas, análise sensorial.

Abstract

In the food industry quality control and shelf life studies are important to ensure the products eligibility in the market standards.

The present work had as main goals the quality control, the study of the products shelf life and the revalidation of existing deadlines in products with meat and with high percentages of margarine. This work was conducted on a leader market frozen dough company in Portugal, the Panike SA.

In the quest for higher quality of the finished products, the process control of all production lines, the monitoring stations along the lines, the analysis of reference samples and sometimes reception of flour, was monitored and performed on a daily basis.

For the shelf life study, all products underwent microbiological and organoleptic analysis in three different sampling points. The first analysis was performed at the beginning of the study, the second at the end of the accelerated aging test and the last at the end of the study.

At the level of microbiological analysis, the values obtained were compared with guide values from INSA, verifying that products that were cooked before analysis showed satisfactory results for the microorganisms level at 30 ° C, while the raw products showed unsatisfactory results.

Organoleptic analysis made by the tasters concluded that the bakery products acceptance range were virtually identical throughout the study. As for the pastries, this was not observed; on the products with meat filling we observed changes throughout the study, including the appearance of rancid flavor. On products with sweet filling, the tasters did not report bad taste, meaning that the acceptance averages were higher when compared with the products with meat filling. As for the products without stuffing, the only one that has retained its organoleptic and physical properties, during the whole process was the Baked Chocolate Muffin.

Therefore, it is recommended to decrease the shelf life only of products with meat filling, and to increase the muffins baked chocolate shelf life.

Keywords: Products bakery and pastry, shelf life, Microbiological analysis, sensorial analysis.

Agradecimentos

À Escola Superior de Biotecnologia, pela oportunidade da realização do curso de mestrado.

À Panike pela oportunidade da realização deste estágio e por me receberem de braços abertos.

À minha orientadora Eng^a. Isabel Ferreira, pelo esforço de orientação, pela discussão de ideias, pela confiança depositada em mim e pela disponibilidade sempre demonstrada ao longo do estágio.

À Prof^a. Doutora Ana Gomes pela sua simpatia, pelas dicas, conselhos e ajuda prestada durante a elaboração do presente relatório.

À Eng^a. Cláudia Costa, Henrique Soares, Ricardo Fontes e Vera Carneiro pela amizade, incentivo, dedicação e ajuda incondicional durante todo o estágio e pela contribuição direta na minha vida profissional através dos seus conhecimentos e conselhos.

À minha família por acreditarem sempre na minha capacidade e pelo apoio sempre demonstrado.

Aos meus amigos, principalmente à Inês Serrão Mendes, Vera Alves, Águeda Neto, Sofia Lopes e Hugo Ribeiro pela excelente amizade, pelo apoio e pela compreensão, pois sem eles não seria o mesmo.

Às minhas colegas de Mestrado.

A todos que direta ou indiretamente tornaram possível a execução deste projeto.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

Índice

Resumo	III
Abstract	V
Agradecimentos	VII
Índice	IX
Índice de Tabelas	XIII
Índice de Figuras	XV
Lista de Abreviaturas.....	XVII
Estrutura do Relatório- Descrição	XIX
Estrutura do Relatório- Esquema	XXI
I- Controlo de Qualidade nas linhas de produção na empresa Panike S.A.	1
1. Introdução.....	1
1.1. Objetivos	1
1.1.1. Classificação dos Produtos.....	1
2. Apresentação da Empresa	3
3. Controlo Produtivo	5
3.1. Receção de Farinha	5
3.2. Acompanhamento nas linhas de produção	5
3.3. Análise das amostras de referência	8
4. Considerações Finais.....	11
II- Estudos de vida útil e revalidação dos prazos existentes, de produtos com carne e com elevadas percentagens de margarina	13
1. Introdução.....	13
1.1. Objetivos	13
2. Revisão Bibliográfica	15
2.1. Produtos de Padaria e Pastelaria.....	15
2.1.1. Classificação dos Produtos.....	15
2.1.2. Alterações nos produtos	15
2.1.2.1. Alterações microbiológicas	15
2.1.2.2. Alterações químicas	16

2.1.2.3. Alterações físicas	16
2.2. Estudos de vida útil nos alimentos	17
2.2.1. Conceito de Vida Útil.....	17
2.2.2. Fatores que influenciam o tempo de Vida Útil	17
2.2.3. Métodos de Estudo de Vida Útil	18
2.2.3.1. Métodos Indiretos	18
2.2.3.2. Métodos Diretos.....	20
2.2.4. Indicadores nas análises de Vida Útil	21
2.2.4.1. Análise Microbiológica	21
2.2.4.2. Análise Sensorial	23
3. Materiais e Métodos	25
3.1. Caracterização das amostras de Padaria e Pastelaria	25
3.2. Metodologia do Estudo	29
3.2.1. Monitorização de temperaturas	30
3.2.1.1. Arca de Conservação	30
3.2.1.2. Teste acelerado de envelhecimento	30
3.2.2. Avaliação das características microbiológicas.....	30
3.2.3. Análise sensorial	31
4. Resultados e Discussão.....	33
4.1. Monitorização da temperatura da arca de conservação durante o estudo	33
4.2. Monitorização da Temperatura durante o Teste Acelerado de Envelhecimento .	34
4.3. Análises Microbiológicas	35
4.3.1. Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i> e <i>Salmonella</i> spp.	35
4.3.2. Contagem de estafilococos coagulase positivo e <i>Escherichia coli</i>	35
4.3.3. Contagem de microrganismos a 30°C	35
4.4. Análise Sensorial.....	36
4.4.1. Produtos de Padaria.....	37
4.4.2. Produtos Meios Folhados	38
4.4.3. Produtos Folhados	41
4.4.4. Produtos Sem recheio.....	44
4.4.5. Apreciação Global.....	46

5.	Considerações Gerais Finais	51
6.	Trabalho Futuro.....	53
7.	Bibliografia	55
8.	Anexos	57
8.1.	Anexo 1 – Ficha de Prova Sensorial	59
8.2.	Anexo 2 – Exemplo de Relatório das Análises Microbiológicas.....	60

Índice de Tabelas

Tabela 1. Receita utilizada para o Teste da Farinha	5
Tabela 2. Controlos a realizar regularmente na linha de Padaria	7
Tabela 3. Controlo a realizar na linha de Laminação	8
Tabela 4. Controlo a realizar na linha Pastelaria	8
Tabela 5. Valores de a_w para crescimento de alguns microrganismos em alimentos	16
Tabela 6. Condições utilizadas nos estudos acelerados de vida útil e efeitos nos alimentos	19
Tabela 7. Valores de Guia para avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos, grupo 1 (INSA, 2005)	23
Tabela 8. Descrição dos produtos de padaria	25
Tabela 9. Descrição dos produtos de Pastelaria - Meios Folhados	26
Tabela 10. Descrição dos produtos de Pastelaria - Folhados	27
Tabela 11. Descrição dos produtos de Pastelaria - Sem Recheio	28
Tabela 12. Método de análise para a pesquisa dos vários microrganismos	30
Tabela 13. Análise de microrganismos a 30°C ao longo do estudo (UCF/g de Produto) ...	36
Tabela 14. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos de Padaria	37
Tabela 15. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Padaria	37
Tabela 16. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspetto nos Produtos Padaria	38
Tabela 17. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Padaria	38
Tabela 18. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos Pastelaria - Meios Folhados	39
Tabela 19. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Pastelaria - Meios Folhados	39
Tabela 20. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspecto nos Produtos Pastelaria - Meios Folhados	40
Tabela 21. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Pastelaria – Meios Folhados	40
Tabela 22. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos Pastelaria - Folhados.....	41
Tabela 23. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Pastelaria – Folhados.	42
Tabela 24. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspetto nos Produtos Pastelaria – Folhados	43

Tabela 25. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Pastelaria – Folhados	43
Tabela 26. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos Pastelaria - Sem Recheio	44
Tabela 27. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Pastelaria - Sem Recheio	45
Tabela 28. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspetto nos Produtos Pastelaria - Sem Recheio	45
Tabela 29. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Pastelaria – Sem Recheio	46

Índice de Figuras

Figura 1. Síntese da Estrutura do Relatório	XXI
Figura 2. Linhas de Produção da empresa	6
Figura 3. Exemplo de posto de controlo existente ao longo das linhas de produção	6
Figura 4. Procedimento geral do estudo realizado	29
Figura 5. Registo de temperatura da arca de conservação em sistema PHC	33
Figura 6. Registo de temperatura da arca de conservação em sistema SAP.	34
Figura 7. Registo de temperatura durante o Teste Acelerado de Envelhecimento.....	34
Figura 8. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos produtos de Padaria ao longo do estudo: ■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo ...	46
Figura 9. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos Produtos Meios Folhados ao longo do estudo: ■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo.....	47
Figura 10. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos Produtos Folhados ao longo do estudo: ■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo	48
Figura 11. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos Produtos Sem Recheio ao longo do estudo: ■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo.....	49

Lista de Abreviaturas

BRC	British Retail Consortium
g	Gramas
INSA	Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge
IPAC	Instituto Português de Acreditação
ml	Mililitro
PHC	Software de Gestão da Qualidade
SAP	Sistemas, Aplicações e Produtos em processamento de dados

Estrutura do Relatório- Descrição

O presente relatório encontra-se estruturado na seguinte forma:

- 1ª Parte: Controlo de Qualidade e de processo nas linhas de produção da empresa Panike S.A.

Nesta primeira parte é referido todo o controlo realizado durante o estágio, mais especificamente a receção de farinha, controlo de processo das linhas de produção e análise organolética às amostras de referência.

- 2ª Parte: Estudo de vida útil e revalidação de prazos já existentes, em produtos com carne e com elevadas percentagens de margarina

Esta segunda parte do trabalho contempla vários capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução ao estudo, e seus objetivos. O segundo capítulo é composto pela revisão bibliográfica, expondo os principais conceitos que possuem uma relação direta com o estudo. O capítulo três apresenta considerações sobre a caracterização dos produtos bem como a metodologia do estudo efetuado. Nos restantes capítulos são apresentados os resultados e discutidos à luz das diretrizes legais e comparados existentes na literatura científica bem como as conclusões finais e trabalhos futuros.

Estrutura do Relatório- Esquema

Estagio na Panike S.A.

Componente Profissional	<p>Controlo de Qualidade</p> <ul style="list-style-type: none">• Receção de Farinha• Linhas de Produção• Análise de amostras de referência
--------------------------------	--

Tema: Estudos de vida útil e revalidação dos prazos já existentes de produtos com carne e com elevadas percentagens de margarina

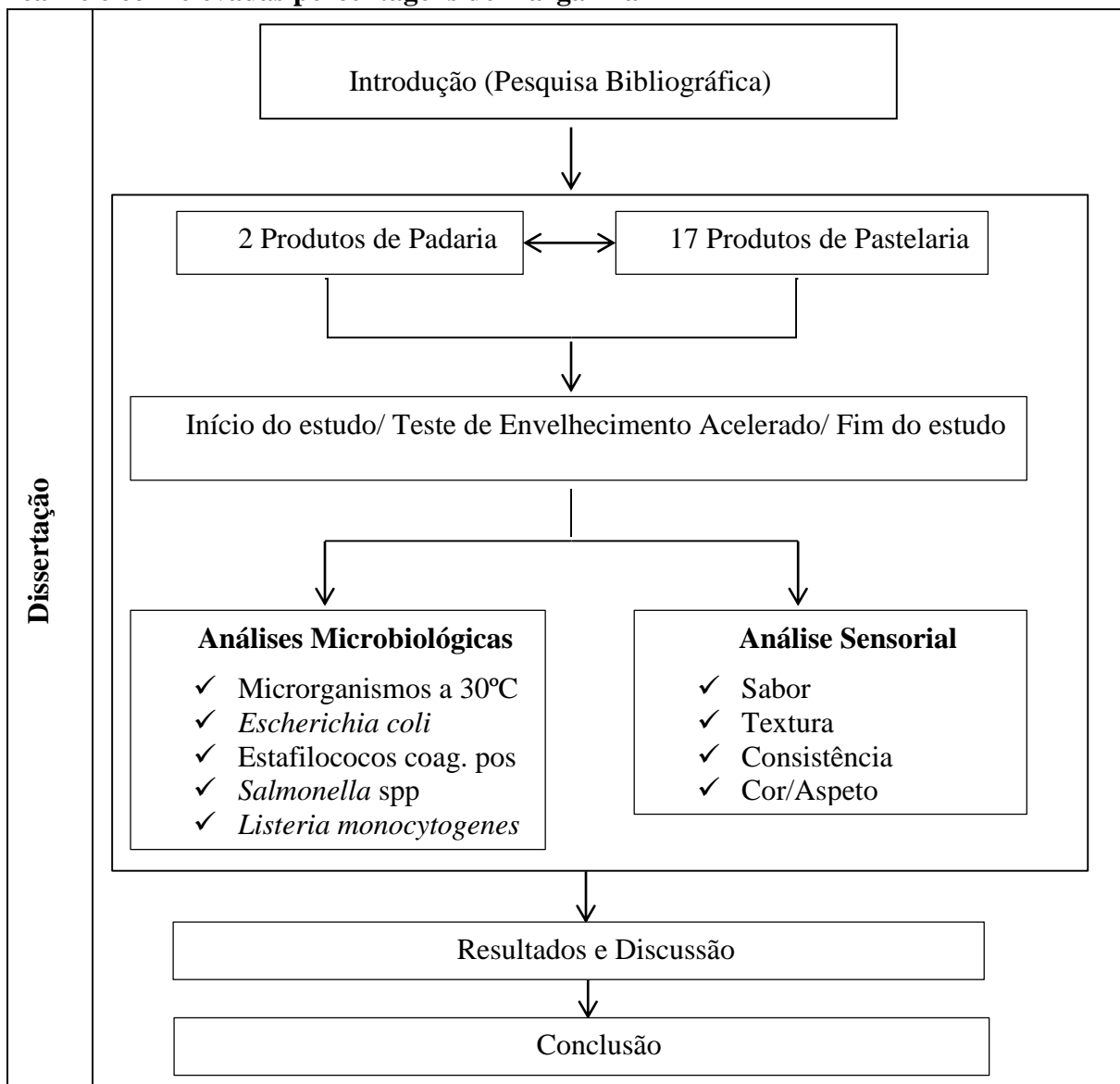


Figura 1. Síntese da Estrutura do Relatório

I- Controlo de Qualidade nas linhas de produção na empresa Panike S.A.

1. Introdução

O presente capítulo resultou de uma proposta feita pela empresa para ajudar no acompanhamento do controlo de processo e controlo de qualidade de todos os produtos produzidos, enquanto desenvolvia o estudo de vida útil dos produtos selecionados e revalidação dos prazos já existentes, nomeadamente em produtos de Padaria e Pastelaria.

Os sistemas de qualidade na indústria alimentar têm diversas funções que vão desde a gestão documental até ao controlo dos processos. Estes sistemas englobam um conjunto de atividades, que garantem o desenvolvimento e comercialização dos produtos, de acordo com os requisitos legislativos, clientes e consumidores.

O controlo de qualidade tem como objetivo prever e controlar a qualidade dos produtos e do processo, que permitirá obter um produto final com as características esperadas.

Na empresa o controlo de qualidade é dividido em duas categorias. Uma é baseada no recurso a computadores e outros equipamentos eletrónicos no acompanhamento do controlo de processo, tornando o controlo mais objetivo e eliminando o “erro humano”. Esta categoria de controlo é aplicada em todas as linhas de produção pois as matérias-primas devem respeitar especificidades, de forma a serem utilizadas convenientemente nas máquinas de processamento e de forma a obter um produto final com as características recomendadas. A segunda é com base no julgamento humano, onde as características organoléticas são verificadas. Este tipo de controlo pode ser classificado de subjetivo, pois está dependente do conhecimento e da opinião da pessoa encarregue de fazer este controlo.

1.1. Objetivos

O objetivo principal desta fase do estágio, e que será descrita neste capítulo, foi o acompanhamento do processo produtivo e o respetivo Controlo de Qualidade de todos os produtos produzidos na Panike S.A., na unidade industrial de São Pedro de Fins.

1.1.1. Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo principal foi estabelecido um conjunto de objetivos específicos, designadamente:

- Conhecer as instalações da empresa e processos de produção dos produtos de padaria e pastelaria;
- Acompanhar o processo de elaboração dos produtos;
- Realizar a receção da farinha;
- Realizar o controlo de processo (pesos, temperaturas) nas linhas de produção dos produtos;
- Realizar os controlos organoléticos de todos os produtos produzidos na empresa (São Pedro Fins e Água Longa).

2. Apresentação da Empresa

A Panike S.A., foi fundada em 1986 sob o nome individual do primeiro sócio-gerente, começando pela produção de pão com chouriço congelado. A empresa tem vindo a aliar uma experiência de mais de 25 anos no sector dos congelados com a tecnologia avançada de produção, sendo marca líder nas massas congeladas em Portugal.

O investimento gradual da empresa em tecnologia e inovação ao longo dos anos contribuiu para o crescimento sustentado no sector, permitindo assim, alargar o seu portfólio a novas áreas de negócio.

Em 2010, a empresa foi certificada com o sistema BRC, com classificação A, que garante os padrões de segurança alimentar elevados.

Atualmente, a empresa apresenta duas unidades industriais (São Pedro de Fins e Água Longa), tendo uma área produtiva superior a 20.000 m². A Panike S.A. tem mais de 270 colaboradores tanto na produção como na distribuição, conseguindo assim, satisfazer os seus clientes em Portugal e no estrangeiro (cerca de 11 mil parceiros comerciais).

3. Controlo Produtivo

3.1. Receção de Farinha

Quando se trata da receção da farinha destinada para a pastelaria, antes de esta ser descarregada, observam-se as condições higiénicas dos veículos transportadores, se está corretamente protegida e identificada e procede-se à recolha de farinha da cisterna para realizar o “Teste da Farinha”

O “Teste da Farinha” consiste essencialmente na preparação de uma massa de acordo com a receita definida (Tabela 1) para que após a amassadura se teste o seu desenvolvimento.

Tabela 1. Receita utilizada para o Teste da Farinha

Ingredientes	Quantidades
Farinha	5000 g
Açúcar	350 g
Sal	100 g
Levedura	775 g
Água	2000 ml

Inicialmente é medida a temperatura da farinha, da água e da levedura. De seguida a farinha é peneirada e misturada com os restantes ingredientes na amassadeira. Após 18 minutos de batidura, uma pequena quantidade de massa (50g) é colocada numa proveta, sendo colocada na estufa para que se registre o volume da massa de 15 em 15 minutos. Quando a massa apresenta um volume perto dos 150 ml, a cisterna da farinha é aceite e conseqüentemente é ordenada a sua descarga.

3.2. Acompanhamento nas linhas de produção

A Panike S.A. apresenta 3 linhas de produção de acordo com o segmento de produto produzido, sendo constituída pelas linhas de Padaria, Laminação e Pastelaria, conforme o descrito na Figura 2. A linha de Padaria produz essencialmente Mini Baguete e Baguete de Alho com ervas aromáticas. Na linha de Laminação são produzidos os principais produtos

da empresa, ou seja, toda a gama de “panikes” e produtos folhados, com ou sem recheio. No que se refere a linha de Pastelaria, esta produz natas e por vezes os muffins.

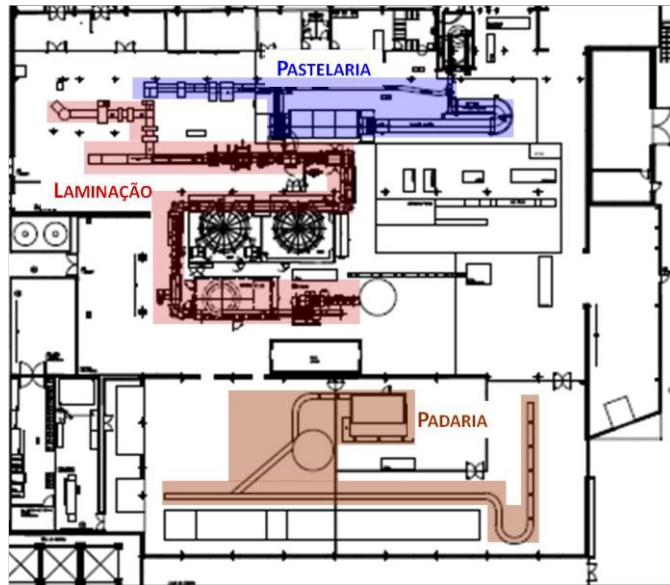


Figura 2. Linhas de Produção da empresa

Em toda a área de produção, é necessário realizar o controlo do processo no decorrer das linhas para verificar se os produtos estão a ser produzidos conforme as especificações exigidas.

Em cada linha existem postos de controlo, devidamente equipados, para que seja possível verificar as condições de produção (% de margarina, temperatura e peso), conforme a Figura 3.



Figura 3. Exemplo de posto de controlo existente ao longo das linhas de produção

Os controlos são realizados diariamente e com uma frequência de 45 em 45 minutos. Cada produto tem as suas especificações (pesos e % de margarina) afixadas junto do posto de controlo. Inicialmente os controlos eram registados em sistema de gestão designado por PHC, sendo alterado para sistema de gestão SAP em Dezembro de 2012. Com esta alteração de sistema, houve uma grande necessidade de orientar e apoiar todos os colaboradores, uma vez que sendo um sistema inovador e totalmente desconhecido, criou confusão e incerteza entre eles. Deste modo, durante o período de adaptação, acompanhei e orientei os colaboradores na execução dos registos das características de verificação.

Para uma visão geral dos controlos a realizar, as tabelas seguintes escrevem os registos a efetuar em cada linha de produção (Tabelas 2 a 4).

Tabela 2. Controlos a realizar regularmente na linha de Padaria

Zona da linha	Frequência de Controlo (min)	Nº de amostras a controlar	Características para verificação
Amassadeira	45	2	T (° C) da Massa
			Peso do Empelo
Empelo/Máquina de doseamento	45	4	Peso Total
			Peso do Recheio
			Peso do Pão
Embalamento	45	2	Peso final
			T (° C) do Produto

Tabela 3. Controlo a realizar na linha de Laminação

Zona da linha	Frequência de Controlo (min)	Nº de amostras a controlar	Características para verificação
Amassadeira	45	1 Banda de Massa	T (° C) da Massa
			% de Margarina
Fritsch	45	1 por fila	Peso Total
			Peso Recheio 1
			Peso Recheio 2
			Peso Recheio 3
			Peso da Massa
Embalamento	45	2	Peso Final
			T (° C) do Produto Congelado

Tabela 4. Controlo a realizar na linha Pastelaria

Zona da linha	Frequência de Controlo (min)	Nº de amostras a controlar	Características para verificação
Comas (Enchimento)	45	4	Peso Massa
			Peso Recheio
			Peso Total
Embalamento	45	2	Peso Final
			T (° C) do Produto Congelado

3.3. Análise das amostras de referência

A qualidade de um produto é avaliada segundo a perceção das características físicas e sensoriais. Estas características estão relacionadas com as expectativas dos

clientes/consumidores em relação à segurança do produto, suas características nutricionais e as propriedades sensoriais como sabor, textura e cor/aspecto.

Tendo em vista a necessidade de satisfação do consumidor em relação à qualidade do produto, são realizados testes sensoriais a todos os produtos produzidos nas duas unidades industriais pertencentes à empresa, para poder identificar eventuais falhas no produto final.

Diariamente são retiradas amostras de referência de todos os lotes produzidos, ficando previamente guardadas numa arca vertical de conservação de congelados (situada na zona de embalagem), para posteriormente serem analisadas e testadas.

Normalmente os testes às amostras são realizados duas vezes por dia, sendo que o primeiro é logo ao começar o dia de trabalho (analisando assim as amostras que foram produzidas no fim do dia anterior e durante a noite) e o segundo a meio da tarde.

No início da análise todas as amostras são pesadas para verificar se o peso corresponde efetivamente ao peso especificado.

De seguida, as amostras são preparadas conforme o indicado no modo de preparação do produto. De acordo com o tempo indicado, as amostras que necessitam de fermentar são colocadas em estufa, a uma temperatura entre 30°C a 32°C, e as restantes são colocadas à temperatura ambiente para sofrerem a descongelação.

Após a fermentação/descongelação as amostras são cozidas de acordo com o seu tempo e temperatura de cozedura.

No final, todas as amostras são analisadas, quer a nível sensorial quer a nível visual, para garantir que o produto final se encontra nas melhores condições para ser expedido. Os dados obtidos (desenvolvimento, cor/aspecto, aroma e textura) são introduzidos em programa próprio da empresa após o final da análise. Estes dados ficam armazenados no sistema para facilitar a resolver eventuais reclamações por parte dos clientes.

4. Considerações Finais

Ao longo dos seis meses de estágio percebe-se que a área da qualidade e segurança alimentar em contexto de empresa é uma área difícil, pela elevada responsabilidade e intensidade de trabalho associado, mas ao mesmo tempo apaixonante.

O controlo de qualidade em alimentos, como qualquer outro controlo de qualidade, exige trabalho com bastante atenção e preocupação. O manuseio das amostras de linha e o manuseio das amostras de referência são determinantes para obter bons resultados finais.

No acompanhamento produtivo das linhas observou-se a importância da prática e do bom conhecimento das metodologias implementadas o que contribui bastante para uma melhor qualidade e segurança dos produtos produzidos.

Assim, o setor do controlo alimentar é fundamental para todas as indústrias alimentares, pois este controlo contribui para uma correta realização das metodologias impostas, elevando assim, os padrões de qualidade.

II- Estudos de vida útil e revalidação dos prazos existentes, de produtos com carne e com elevadas percentagens de margarina

1. Introdução

Atualmente, as indústrias alimentares estão cada vez mais voltadas para a obtenção de produtos seguros e estáveis, sem deixar de atender às expectativas dos consumidores quanto à qualidade sensorial.

No *Codex Alimentarius*, existe a definição de vida útil de um produto alimentar, sendo designada por “o período durante o qual um género alimentício mantém a segurança microbiológica, a uma temperatura de armazenamento específica” (Food Safety Authority of Ireland, 2005). Atualmente, a análise microbiológica aos produtos alimentares encontra-se regulamentada no Regulamento (CE) n.º 1441/2007, de 5 de Dezembro de 2007, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios, sendo que este altera o Regulamento (CE) n.º 2073/2005, de 15 de Novembro de 2005.

O Regulamento (CE) n.º 2073/2005 define vida útil como “o período correspondente ao intervalo de tempo que precede a data limite de consumo dos produtos, ou a data de durabilidade mínima conforme definidas nos artigos 9º e 10º da Diretiva 2000/13/CE, de 20 de Março de 2000”. De acordo com esta Diretiva, a expressão “Data de durabilidade mínima” descreve a vida útil de um género alimentício e corresponde à data até à qual um produto alimentar mantém as suas propriedades específicas, quando armazenado de forma adequada. Quando o alimento ultrapassa a sua data de durabilidade mínima não significa, que este deixou de ser seguro, mas pode já não apresentar a máxima qualidade organolética.

Portanto, a vida útil de um alimento baseia-se na sobrevivência e crescimento de microrganismos, alterações químicas e organoléticas, e como tal, uma vida útil mal estimada poderá colocar em risco a saúde dos consumidores.

1.1. Objetivos

O presente estudo teve como principal objetivo a análise do tempo de vida útil e revalidação de prazos já existentes, em produtos com carne e com elevadas percentagens de margarina (Produtos de Padaria e Pastelaria). Fizeram parte do estudo desenvolvido

dezanove produtos, dentro dos quais dois são produtos de padaria e os restantes de pastelaria, sendo estes produzidos em diferentes dias, sendo que ao longo do estudo foi sempre utilizado o mesmo lote de cada produto. Este estudo foi realizado na empresa Panike S.A., apoiado no cumprimento dos objetivos específicos de realização de testes acelerados de vida útil sob condições de conservação previamente determinadas e realização de análises microbiológicas e organolépticas ao longo do período de tempo pré-definido, tornando assim possível, a concretização do principal objetivo.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Produtos de Padaria e Pastelaria

2.1.1. Classificação dos Produtos

No mercado existe uma grande variedade de produtos de padaria e pastelaria. A sua classificação é baseada na sua constituição, existindo três grandes grupos, sendo eles, os não doces (salgados) que incluem o pão fatiado, pão rústico, croissants, muffins e bases de pizzas, os doces onde se encontram as bolachas, bolos de fruta, biscoitos e donuts, e os recheados que contemplam os folhados de salsicha, bolos com creme, pizza e tarte de fruta (Smith, *et al.*, 2004).

2.1.2. Alterações nos produtos

A validade de um produto alimentar depende de diversos fatores incluindo: a formulação, o pH do alimento, o tipo de acondicionamento - embalagem, e a temperatura e humidade a que está sujeito, sendo que a sua determinação, tendo em conta uma boa margem de segurança, é fundamental para garantir que o produto é adquirido com a segurança e qualidade desejável, aspetos muito procurados pelo consumidor final. Nos produtos de padaria e pastelaria as principais alterações que podem ocorrer são de origem microbiológica, química e física. Estas alterações influenciam a qualidade organoléptica, bem como o tempo de vida útil.

2.1.2.1. Alterações microbiológicas

As alterações microbiológicas são as que mais influenciam o tempo de vida útil nos produtos de padaria e pastelaria

Nos produtos de padaria as maiores alterações são provocadas por bactérias que crescem em matrizes com valores de atividade da água elevados. O maior problema no pão é causado por *Bacillus subtilis*, pois este consegue sobreviver à cozedura (Smith, 1992).

Nos produtos de pastelaria, a atividade da água é o fator de maior importância a influenciar o crescimento microbiano nos produtos de pastelaria (Smith, *et al.*, 2004). A atividade da água mínima para o crescimento microbiano é de 0,6. Para valores inferiores não se verificam problemas de crescimento microbiano. Nos produtos com valores de atividade da água intermédia (0,6-0,85) os principais microrganismos de degradação são as

leveduras osmofílicas e os bolores. Nos produtos com atividade da água elevada ($> 0,85$), existe crescimento de quase todas as bactérias, bolores e leveduras (Smith, 1992).

A Tabela 5 apresenta valores de atividade da água para o crescimento de alguns microorganismos em alimentos.

Tabela 5. Valores de a_w para crescimento de alguns microorganismos em alimentos

Microrganismos	a_w mínimo	a_w máximo	a_w ótimo
<i>Salmonella</i> spp	0,94	$>0,99$	0,99
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,92	-	-
<i>Shigella</i> spp.	0,97	-	-
<i>Bacillus cereus</i>	0,93	-	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0,97	-	-
<i>Clostridium perfringens</i>	0,94	0,97	0,95 - 0,96

2.1.2.2. Alterações químicas

As alterações químicas são muito suscetíveis nos produtos de padaria e pastelaria. Nestes produtos a maior alteração que pode ocorrer é a rancificação devido ao elevado teor lipídico. Esta rancificação ocorre devido à oxidação dos lípidos, contribuindo para o desenvolvimento de odores e sabores desagradáveis. Desta forma, a rancificação contribui bastante para a diminuição do tempo de vida útil dos alimentos. Pode ocorrer duas formas de rancificação, a hidrolítica e a oxidativa. A hidrolítica ocorre a partir da ausência do oxigénio, resultando da hidrólise dos triglicéridos, da libertação do glicerol e dos ácidos gordos responsáveis pelo mau cheiro. A oxidativa resulta da quebra dos ácidos gordos insaturados pelo oxigénio, por um mecanismo autolítico de radicais livres. Estes radicais formados podem contribuir para uma diminuição da qualidade dos alimentos, pois destoem as vitaminas A e E (Smith, et al., 2004)

2.1.2.3. Alterações físicas

As alterações físicas que envolvem a perda ou o ganho de humidade resultam em alterações de textura. É facilmente observado nos cereais e biscoitos, que podem perder o seu crocante devido a absorção de humidade. Contudo, estas alterações físicas podem

ainda originar deterioração microbiológica ou química em produtos com teores de humidade baixo a intermédio.

2.2. Estudos de vida útil nos alimentos

2.2.1. Conceito de Vida Útil

Conforme indicado anteriormente, de acordo com o *Codex Alimentarius*, a vida útil de um produto é “o período durante o qual um alimento conserva a sua segurança microbiológica, a uma dada temperatura de armazenamento” ” (Food Safety Authority of Ireland, 2005). Já o *Institute of Food Safety and Technology* (ANCIPA, 2010) considera que vida útil é o “tempo durante o qual um alimento é seguro, mantendo as características sensoriais, químicas, físicas e microbiológicas e cumpre com qualquer alegação nutricional, que figure na respetiva rotulagem, quando armazenado nas condições recomendadas”. A *New Zealand Food Safety Authority* (2005), refere como vida útil de um alimento uma indicação para os consumidores sobre o período de tempo durante o qual um alimento pode ser conservado antes que se comece a deteriorar, desde que tenham sido cumpridas as condições de conservação.

A vida útil de um alimento tem início quando este é preparado e a sua duração depende de vários fatores, incluindo, o tipo de ingredientes, o processo produtivo, o tipo de embalagem e as condições de conservação (New Zealand Food Safety Authority, 2005).

Nos estudos de vida útil, além das análises microbiológicas, deverão ser desenvolvidas análises das características sensoriais do alimento. Um alimento poderá ser microbiologicamente seguro após algum tempo de armazenamento, mas poderá ser rejeitado pelos consumidores devido às alterações imprimidas nas propriedades nutricionais e sensoriais (Hough, et al., 2003).

No entanto, os mecanismos de alteração dos alimentos são muito complexos e os consumidores têm uma sensibilidade variável a essa alteração, sendo assim, impossível de estabelecer uma definição universal de vida útil de um alimento (Ledauphin, et al., 2006).

2.2.2. Fatores que influenciam o tempo de Vida Útil

Identificam-se dois tipos de fatores que influenciam a vida útil dos alimentos: crescimento microbiano e fatores não microbianos.

Fator microbiano

Tempo necessário para que os microrganismos degradem o alimento, dependendo da carga microbiana inicial, e a contaminação adicional que o alimento pode sofrer durante o embalamento e armazenamento (Rodgers, 2004).

Fatores não microbianos

Existem muitas formas de alteração da qualidade do alimento, podendo não resultar na perda de segurança do produto, mas sim, indicar que este deixou de satisfazer determinados requisitos, em particular requisitos organoléuticos aceitáveis (Food Safety Authority of Ireland, 2006). Por exemplo, alterações nos teores de humidade que induz perda de nutrientes, rancificação, degradação química, exposição à luz, podem afetar sabor e o cheiro podendo implicar negativamente na qualidade final do produto.

2.2.3. Métodos de Estudo de Vida Útil

Um estudo de vida útil de um alimento consiste em armazenar amostras desse alimento, em condições semelhantes às reais e testá-lo numa série de análises em intervalos de tempo pré-determinados até ao limite de aceitação do alimento (Labuza & Fu, 1997).

Durante o período de tempo são observadas as alterações ocorridas no alimento e determina-se o tempo que este leva para se deteriorar e/ou alterar até ao limite que o torna impróprio para consumo.

No estudo de vida útil de um alimento podem ser utilizados métodos de estudo diretos ou indiretos. De acordo com o *New Zealand Food Safety Authority* (2005), os métodos indiretos utilizam estudos acelerados e/ou modelos de microbiologia preditiva. Já os métodos diretos são os mais comuns e implicam um armazenamento do alimento em condições previamente selecionadas, num intervalo de tempo definido e com monitorização regular para verificar se o alimento apresenta alterações ao longo do tempo e que podem pôr em causa o seu consumo.

2.2.3.1. Métodos Indiretos

No desenvolvimento de novos produtos o fator tempo é importante, e muitas vezes as limitações de tempo impedem um teste de vida útil em tempo real. Nestes casos verificam-se diferentes abordagens, como por exemplo:

Dados Bibliográficos: com base nos dados publicados por entidades internacionalmente reconhecidas, pode-se estimar a vida útil de um alimento, mas estes dados são muito reduzidos e limitados a certos alimentos (Labuza, 2000).

Teste acelerado de vida útil: é um dos métodos mais utilizados nas indústrias alimentares, embora os resultados obtidos possam ser mal interpretados. O objetivo é estimar o tempo de vida útil de um alimento, submetendo-o a condições de armazenamento extremas e realizando análises periódicas até que o alimento esteja impróprio para consumo (Labuza, 2000).

Estes testes visam acelerar as alterações físicas e químicas do alimento, através de temperaturas elevadas, mas podem ser usadas outras condições, como se pode observar na Tabela 6.

Tabela 6. Condições utilizadas nos estudos acelerados de vida útil e efeitos nos alimentos

Condição	Efeito
Temperatura elevada	Rancificação
Baixa temperatura	Envelhecimento de produtos de padaria
Ciclos de Temperatura	Formação de cristais de gelo em produtos congelados
Exposição à luz	Perda de cor

Uma grande vantagem deste Teste acelerado de vida útil é a possibilidade de avaliar o impacto de curtas exposições a condições anormais de armazenamento, que podem ocorrer durante o transporte do produto.

Contudo, as limitações destes testes são ainda consideráveis:

- Só são válidos se o mecanismo limitante da vida útil não sofrer alteração;
- A altas temperaturas ocorrem determinados processos que podem modificar o processo deteriorativo, como por exemplo: alterações de fase devido à dissolução da gordura, dissolução de materiais solúveis e desnaturação proteica;
- As previsões são apenas seguras em alimentos simples;
- Podem surgir questões ligadas à segurança do alimento se houver alteração da ecologia microbiana;

Modelos preditivos: estes modelos utilizam equações matemáticas, que usam informação de bases de dados científicas, para prever o crescimento microbiano sob condições definidas. Nestes estudos é necessário recolher toda a informação sobre as propriedades do alimento e da sua embalagem. No entanto, apesar de toda a informação recolhida ser muito útil estes modelos devem ser validados com os métodos diretos ou com os testes acelerados de vida útil (Labuza, 2000).

2.2.3.2. Métodos Diretos

A determinação da vida útil de um alimento através de métodos diretos envolve seis etapas (New Zealand Food Safety Authority, 2005; Labuza & Fu, 1997), sendo elas:

- 1) Identificação das causas de degradação do alimento;
- 2) Seleção dos ensaios a realizar;
- 3) Planeamento do estudo de vida útil;
- 4) Realização do estudo de vida útil;
- 5) Determinação da vida útil;
- 6) Monitorização da vida útil.

Em relação à primeira etapa, a degradação pode ocorrer por dois motivos, degradação relacionada com o processo e degradação relacionada com o produto. De acordo com a New Zealand Food Safety Authority (2005) e Fu & Labuza (2000), na degradação relacionada com o processo é necessário considerar o tipo de processamento, embalagem e armazenamento. Em relação à degradação relacionada com o produto deverão ser considerados alguns fatores como a atividade da água, o pH, o uso de aditivos, presença de gases, entre outros.

A segunda etapa é a escolha de ensaios a utilizar e, de um modo geral, distinguem-se três tipos de ensaios, ou seja a avaliação microbiológica, a avaliação química e a avaliação sensorial.

Na etapa seguinte interessa planejar o estudo de vida útil e segundo a *New Zealand Food Safety Authority* (2005) é importante definir o tempo de estudo e frequência de realização dos diferentes estudos, o número de amostras a analisar em cada ensaio, o número total de amostras e início e fim do estudo.

As etapas seguintes inserem-se no estudo de vida útil. Durante o estudo, as amostras devem de ser mantidas em condições idênticas às do armazenamento normal.

No momento de estimar o tempo de vida útil do alimento, deve-se ter em conta as condições de armazenamento reais, bem como os abusos de temperatura que possam vir a existir (New Zealand Food Safety Authority, 2005; Rodgers, 2004). Este tempo deve ser razoável e deverá incluir uma margem de segurança. A aplicação de uma margem de segurança ao tempo de vida útil de um alimento é particularmente importante, apesar de implicar uma redução da sua durabilidade, para permitir que o produtor tenha em conta qualquer variação esperada, ou não, das condições de produção, armazenamento, distribuição e consumo.

Após a realização do primeiro estudo de vida útil, devem-se realizar mais estudos, para conduzir a um reajustamento do tempo de vida útil (monitorização da vida útil). Estes estudos deverão ser realizados sempre que ocorram modificações na composição do produto ou do processo.

2.2.4. Indicadores nas análises de Vida Útil

2.2.4.1. Análise Microbiológica

As análises microbiológicas verificam quais e quantos microrganismos estão presentes no produto, servindo fundamentalmente para conhecer as condições de higiene em que foi preparado, os riscos que o produto poderá fornecer à saúde do consumidor e se o produto terá ou não a vida útil pretendida. Estas análises verificam também se o produto se encontra dentro dos padrões e especificações microbiológicas exigidas a nível nacional e internacional de acordo com a legislação em vigor.

Existem agentes microbiológicos que podem ser utilizados como indicadores microbiológicos. Os organismos mais interessantes na análise de produtos de padaria e pastelaria são *Listeria* spp, *Escherichia coli*, o *Bacillus cereus*. Estes indicam a má qualidade microbiológica do produto em geral. Segundo valores de referência existentes, quando há indícios de má qualidade microbiológica, significa que pode ter havido deficiências em diversos níveis, como por exemplo, no tratamento das matérias-primas, tratamento térmico inadequado ou temperatura de armazenamento inadequada.

Segundo Labuza (2000), os métodos clássicos são os mais utilizados na determinação do crescimento de microrganismos, e funcionam como instrumento na estimativa do tempo de vida útil dos produtos.

Nos métodos clássicos de análise microbiológica, destacam-se a contagem de *E. coli*, a contagem de microorganismos a 30°C, e a pesquisa/contagem de microorganismos patogênicos, como *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*. Todavia, estes podem ser muito demorados e exigem bastante material, e observando-se estas limitações, houve a necessidade de desenvolver métodos mais rápidos que permitem o isolamento, detecção precoce dos microorganismos nos alimentos, sendo assim chamados por métodos rápidos, como por exemplo, membranas filtrantes, métodos fluorogênicos e sistemas “prontos para uso”.

É de referir que a contagem de microrganismos deteta o número de bactérias aeróbias ou facultativas e mesófilos, sendo um dos indicadores microbiológicos, pois indica se a limpeza, desinfecção e controlo de temperaturas durante e após o processo de produção (armazenamento e transporte) foram realizados de forma correta e adequada. Como tal, a informação obtida permite avaliar a provável vida útil do alimento.

Staphylococcus coagulase positivos e *E. coli* são considerados como critérios de higiene do processamento para diversos produtos.

Em relação à *Salmonella* spp, a sua presença num alimento pode significar que as práticas de higiene impostas não foram suficientes durante a manipulação, por existência de matérias-primas contaminadas, existência de contaminação cruzada ou por ocorrência de um controlo de temperatura inadequado.

Para avaliar a qualidade microbiológica dos produtos alimentares foram criadas linhas de orientação. O INSA, em 2005, criou Valores de Guia que servem para identificar situações que permitem qualificar os produtos segundo os níveis de qualidade e segurança exigidos nacionalmente e internacionalmente. A Tabela 7 apresenta os Valores de Guia para avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos, inseridos no grupo 1, onde se encontram os produtos de padaria e pastelaria (INSA, 2005).

Tabela 7. Valores de Guia para avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos, grupo 1 (INSA, 2005)

Microorganismo	Qualidade Microbiológica (UFC/g)			
	Satisfatório	Aceitável	Não Satisfatório	Inaceitável/Pot. Perigoso
Microrganismos a 30° C	$\leq 10^2$	$>10^2 \leq 10^4$	$>10^4$	NA
<i>Escherichia coli</i>	<10	NA	≥ 10	NA
<i>Staphylococcus coagulase +</i>	$<10^2$	NA	$\geq 10^2 \leq 10^4$	$>10^4$
<i>Salmonella</i> spp	Ausente em 25g			Presente em 25g
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausente em 25g	Presente em 25g / $<10^2$		$\geq 10^2$

NA – Não Aplicável

O nível satisfatório indica que o produto apresenta uma boa qualidade microbiológica, o nível aceitável indica que o produto encontra-se dentro dos limites estabelecidos. O nível não satisfatório indica que o produto não se encontra dentro dos limites estabelecidos e o inaceitável ou potencialmente perigoso indica que a presença do microrganismo patogénico ou toxinas poderá constituir um risco para a saúde pública.

2.2.4.2. Análise Sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta muito utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, reformulação de produtos, estudos de tempo de vida útil de produtos, na otimização e melhoria de qualidade dos produtos.

Segundo a Norma Portuguesa 4263 de 1994, pode-se definir Análise Sensorial ou exame Organolético 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”.

Outras definições, retiradas de fontes diversas, definem a análise sensorial como “a análise de alimentos utilizando os sentidos (vista, ouvido, cheiro, sabor e tato)”, ou como, “técnicas cujo objetivo é a determinação das propriedades sensoriais ou organoléticas dos

alimentos, isto é, a sua influência sobre os recetores sensoriais cefálicos antes e após a sua ingestão e a investigação das preferências e aversões pelos alimentos determinadas pelas suas propriedades sensoriais”.

As avaliações sensoriais possuem pelo menos dois tipos de abordagens, como, testes de diferença e testes hedónicos. Os testes de diferença tentam determinar, com determinado grau de probabilidade, se um alimento sofreu alteração, sendo que apenas determina o momento em que houve alteração e não o comportamento das características do alimento ao longo do tempo. Os testes hedónicos procuram delinear a perda progressiva das características do alimento, através do uso de escalas graduadas.

3. Materiais e Métodos

3.1. Caracterização das amostras de Padaria e Pastelaria

Para o estudo foram recolhidas amostras de dois produtos de padaria e dezassete produtos de Pastelaria.

As características das amostras de padaria recolhidas encontram-se resumidas na Tabela 8, na qual é descrito a lista de ingredientes, data de fabrico e respetivo prazo de validade.

Tabela 8. Descrição dos produtos de padaria

Produto	Ingredientes	Data de Fabrico	Prazo de Validade
Baguete Rustica	Farinha de trigo, água, farinha de centeio, levedura, sal e melhorante (farinha de trigo, regulador de acidez E-170, farinha de soja, agente de tratamento da farinha: ácido ascórbico e enzimas)	17/10/2012	17/10/2013 (12 Meses)
Mini Baguete	Farinha de trigo, água, levedura, sal e melhorante (farinha de trigo, regulador de acidez E-170, farinha de soja, agente de tratamento da farinha: ácido ascórbico e enzimas)	11/10/2012	11/10/2013 (12 Meses)

Para uma melhor caracterização das amostras de pastelaria, estas foram resumidas de acordo com o tipo de massa e/ou recheio. Como tal, nos dezassete produtos de pastelaria encontram-se seis produtos de massa meia-folhada, oito produtos de massa folhada e três produtos sem recheio, sendo descrito a lista de ingredientes, data de fabrico e prazo de validade de cada produto nas Tabelas 9-11.

Produtos Meios Folhados

Tabela 9. Descrição dos produtos de Pastelaria - Meios Folhados

Produto	Ingredientes	Data de Fabrico	Prazo de Validade
Panike Misto	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, levedura, açúcar e sal), queijo (16%) e fiambre (15%) (carne e gordura de suíno, água, fécula de batata, sal, proteína de soja, emulsionantes (E451i e E450iii), antioxidantes (E316 e E331iii), conservante (E250), espessante (E407), mistura de especiarias, intensificador de sabor (E621, E627 e E631) e aromas)	11/10/2012	09/04/2013 (6 Meses)
Panike de Frango	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, levedura, açúcar e sal) e o recheio (frango (17%), água, soja texturizada, polpa de tomate, gordura vegetal, sal, caldo de carne, piri-piri e orégãos)	09/08/2012	05/02/2013 (6Meses)
Panike C35	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, levedura, açúcar e sal), recheio de carne (carne de vaca (5%), água, afiabrado, chouriço, soja texturizada, sal, amido de milho, tomate concentrado, caldo de carne, piri-piri, orégãos), fiambre (10%) (carne e gordura de suíno, água, fécula de batata, sal, proteína de soja, emulsionantes (E451i e E450iii), antioxidantes (E316 e E331iii), conservante (E250), espessante (E407), mistura de especiarias, intensificador de sabor (E621, E627 e E631) e aromas), queijo (10%), sementes de sésamo, sementes de linhaça castanha e flocos de trigo.	18/10/2012	14/04/2013 (6 Meses)
Panike de Chila Redondo	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, levedura, açúcar e sal) e o recheio de chila (chila, açúcar, glucose, conservantes (E211 e E202), regulador de acidez (E334), agente espessante (E1442), água e canela)	10/10/2012	08/04/2013 (6 Meses)
Panike de Creme Redondo	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, levedura, açúcar, sal) e recheio de creme (água, açúcar, amido modificado, leite em pó, gordura vegetal, espessante (E401), regulador de acidez (E450), sal, conservantes (E200 e E202), corantes (E100, E160a e E120), aromas, açúcar, amido de trigo e emulsionantes (E461 e E464)).	10/10/2012	08/04/2013 (6 Meses)

Panike de Chocolate e Redondo	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, levedura, açúcar e sal) e recheio de chocolate (açúcar, óleo vegetal, cacau magro em pó, amido modificado, gordura vegetal, emulsionante (E322), pasta de avela, aromas, vanilina)	10/10/2012	08/04/2013 (6 Meses)
--------------------------------------	--	------------	-------------------------

Produtos Folhados

Tabela 10. Descrição dos produtos de Pastelaria - Folhados

Produto	Ingredientes	Data de Fabrico	Prazo de Validade
Folhado Misto	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água e sal), fiambre (15%) (carne e gordura de suíno, água, fécula de batata, sal, proteína de soja, emulsionantes (E451i e E450iii), antioxidantes (E316 e E331iii), conservante (E250), espessante (E407), mistura de especiarias, intensificador de sabor (E621, E627 e E631) e aromas), queijo (14%) e substituto de ovo	15/10/2012	13/04/2013 (6 Meses)
Folhado de Carne	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, sal) e recheio de carne (carne de vaca (10%), água, fiambre, chouriço, soja texturizada, sal, polpa de tomate, amido de milho, caldo de carne, piri-piri, orégãos) e substituto de ovo	27/09/2012	26/03/2013 (6 Meses)
Folhado de Atum	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água e sal) e recheio de atum (atum (18%), água, cebola, azeite, pimento vermelho, polpa de tomate, sal, alho, vinho maduro branco e piri-piri)	09/10/2012	07/04/2013 (6 Meses)
Folhado Salsicha com Fiambre	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, sal), salsicha (24%) (carne de porco magra, toucinho, água, sal, açúcares, emulsionante (E452), regulador de acidez (E330), antioxidante (E300), intensificador de sabor (E621), conservantes (E200 e E250) e especiarias), fiambre (16%) (carne e gordura de suíno, água, fécula de batata, sal, proteína de soja, emulsionantes (E451i e E450iii), antioxidantes (E316 e E331iii), conservante (E250), espessante (E407), mistura de especiarias, intensificador de sabor (E621, E627 e E631) e aromas)	02/10/2012	31/03/2013 (6 Meses)

Folhado de Espinafres	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água, sa), recheio de espinafres (esparregado (espinafres (13%), água, natas, óleo vegetal, amido de arroz, sal, espessantes (E412 e E413), aromas naturais de pimento e de noz-moscada e alho em pó), azeite, farinha de trigo, amido de milho, alho, sal e piri-piri) e substituto de ovo.	11/09/2012	10/03/2013 (6 Meses)
Ferraduras de Chocolate	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água e sal), e recheio de chocolate (24%) (açúcar, óleo vegetal, cacau magro em pó, amido modificado, gordura vegetal, emulsionante (E322), pasta de avela, aromas, vanilina).	23/10/2012	21/04/2013 (6 Meses)
Ferraduras de Creme	Massa (farinha de trigo, gordura vegetal, água e sal) e recheio de creme (31%) formado por água, açúcar, amido modificado, leite em pó, gordura vegetal, espessante (E401), regulador de acidez (E450), sal, conservantes (E200 e E202), corantes (E100, E160a e E120), aromas, açúcar, amido de trigo e emulsionantes (E461 e E464)	23/10/2012	21/04/2013 (6 Meses)
Pastel de Nata	Massa (farinha de trigo, margarina, água, sal) e recheio (água, açúcar, gema de ovo, farinha de trigo, ovo líquido, amido de milho, conservantes (E200 e E202) e sal)	16/10/2012	15/10/2013 (12 Meses)

Produtos Sem Recheio

Tabela 11. Descrição dos produtos de Pastelaria - Sem Recheio

Produto	Ingredientes	Data de Fabrico	Prazo de Validade
Simple Folhado	Farinha de trigo, gordura vegetal, água, levedura, açúcar e sal	26/09/2012	25/03/2013 (6 Meses)
Simple Pastelaria Brioche	Farinha de trigo, água, ovo, açúcar, levedura, gordura vegetal, gordura animal e sal	06/09/2012	04/01/2013 (4 Meses)
Muffin Chocolate Cozido	Açúcar, farinha, ovo em pó, óleo vegetal, cacau em pó (4%), amido modificado, cacau magro em pó (2%), chocolate (2%), levedantes químicos (E500, E450 e E3419), glicose, amido de trigo, emulsionantes (E477, E471 e E481), glúten de trigo, sal, aroma, estabilizador (E415), água, óleo, pepitas de chocolate (3%) e conservantes (E200 e E202)	16/10/2012	14/04/2013 (6 Meses)

3.2. Metodologia do Estudo

De modo a tornar possível o estudo de vida útil dos produtos apresentados, inicialmente, foi recolhida um caixa de cada produto. Após a recolha das caixas, foram retiradas amostras para a primeira análise microbiológica e sensorial (Início do estudo), amostras para a realização do Teste Acelerado de Envelhecimento, sendo que as restantes amostras que sobraram e ficaram nas caixas, foram mantidas na arca de conservação de congelados até ao Fim do estudo. A Figura 4 apresenta o procedimento geral seguido durante o estudo.

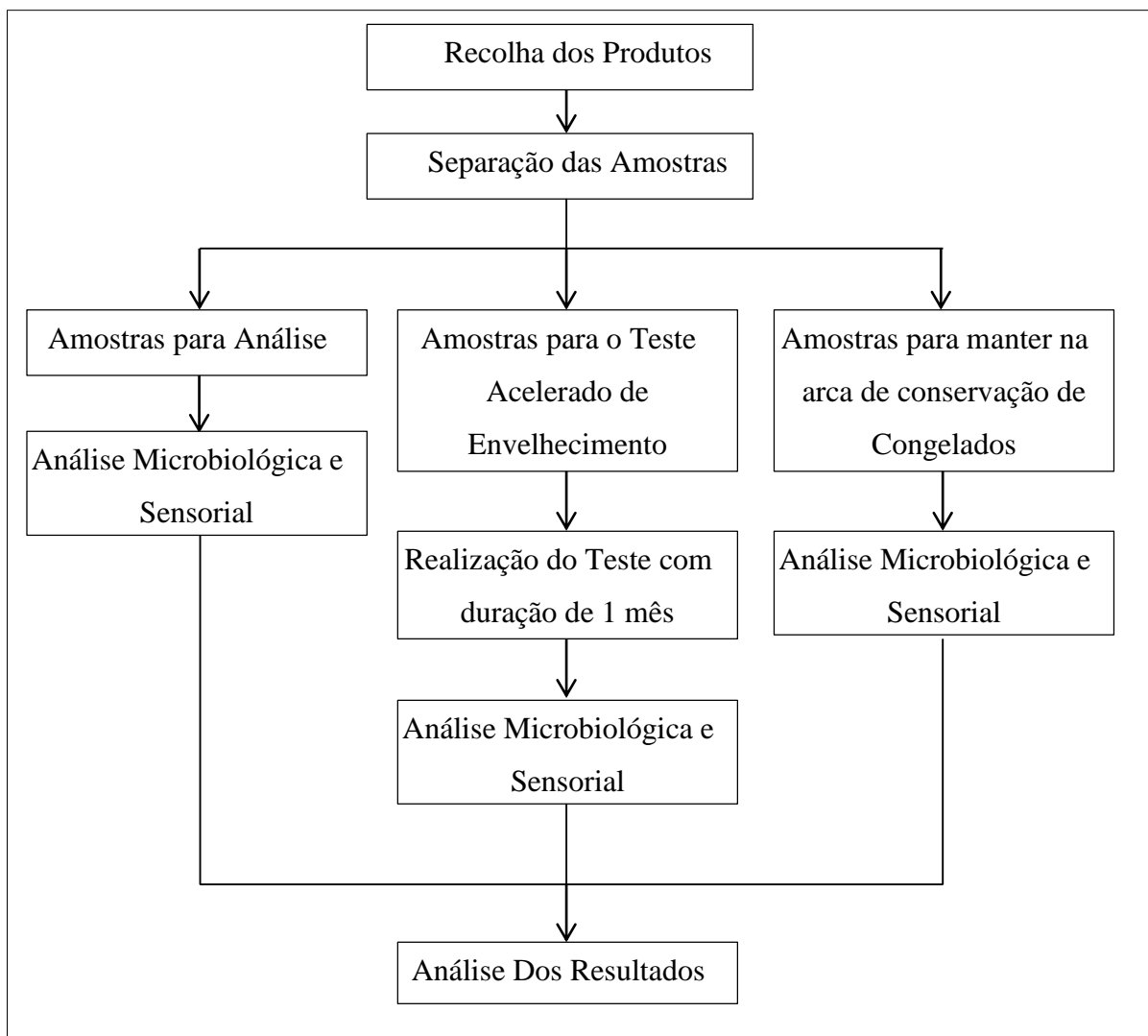


Figura 4. Procedimento geral do estudo realizado

3.2.1. Monitorização de temperaturas

3.2.1.1. Arca de Conservação

Devido á mudança de Software de Gestão da empresa, o registo permanente da leitura do Datta Logger da arca de conservação de congelados encontra-se até ao fim de Dezembro de 2012 em sistema PHC e a partir de Janeiro de 2013 em sistema SAP.

3.2.1.2. Teste acelerado de envelhecimento

No Teste Acelerado de Envelhecimento ocorreram, propositadamente, variações drásticas de temperaturas. Este teste sendo realizado numa arca de conservação vertical, tornou mais fácil variar a temperatura, uma vez que era possível desligar a arca da eletricidade permitindo alterações bruscas da temperatura. Contudo, é de referir que não foi estabelecido qualquer perfil de temperatura antes do início do estudo. Deste modo todos os produtos analisados sofreram mudanças drásticas de temperatura em cada semana durante o mês de teste, para simular as condições de armazenamento dos clientes/consumidores dos produtos.

3.2.2. Avaliação das características microbiológicas

Todas as análises microbiológicas foram efetuadas pela empresa Silliker. Esta empresa tem laboratório em Portugal, sendo acreditado IPAC para realização de análises laboratoriais na área química e microbiológica. Os diferentes métodos de análise utilizados pelo laboratório para a pesquisa dos vários microorganismos, estão descritos na Tabela 12.

Tabela 12. Método de análise para a pesquisa dos vários microorganismos

Microrganismo	Classe	Contagem/Pesquisa	Método
Microrganismos a 30°C	Indicadores	Contagem	ISO 4833:03
<i>Escherichia coli</i>	Indicadores	Contagem	ISO 16649-2:01
<i>Estafilococos coag. pos</i>	Patogénicos	Contagem	ISO 6888-2:99
<i>Salmonella spp</i>	Patogénicos	Pesquisa	PAM 55.1
<i>Listeria monocytogenes</i>	Patogénicos	Pesquisa	PAM 22.1

3.2.3. Análise sensorial

Com a finalidade de avaliar as características sensoriais dos produtos ao longo do período de vigência do estudo foram realizadas diversas provas organoléticas. O painel foi constituído por 4 elementos, sendo eles colaboradores da empresa.

Foram realizados testes de aceitação de atributos no decorrer do estudo, onde foi utilizada uma escala hedónica de nove pontos (1 – Desgosto extremamente até 9 – Gosto extremamente) para avaliar os atributos sabor, consistência, textura e cor/aspecto e aceitação global (Anexo I).

4. Resultados e Discussão

4.1. Monitorização da temperatura da arca de conservação durante o estudo

Como se pode visualizar nas Figuras 5 e 6, ao longo do estudo, a arca por três vezes, apresentou problemas no seu funcionamento, tendo sido resolvido no menor espaço de tempo possível. Este mau funcionamento permitiu registar três picos de Temperatura, sendo que um deles ultrapassou os -10°C e os dois restantes a -15°C .

Todavia, ao longo do tempo de armazenamento dos produtos, as temperaturas permaneceram entre os -25°C e -20°C , como é possível verificar nas Figuras 5 e 6.

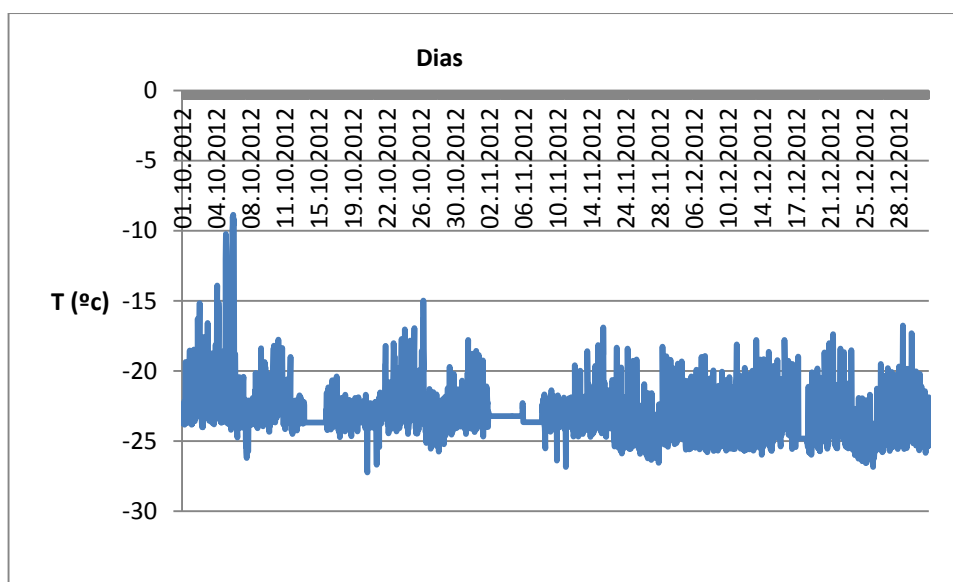


Figura 5. Registo de temperatura da arca de conservação em sistema PHC.

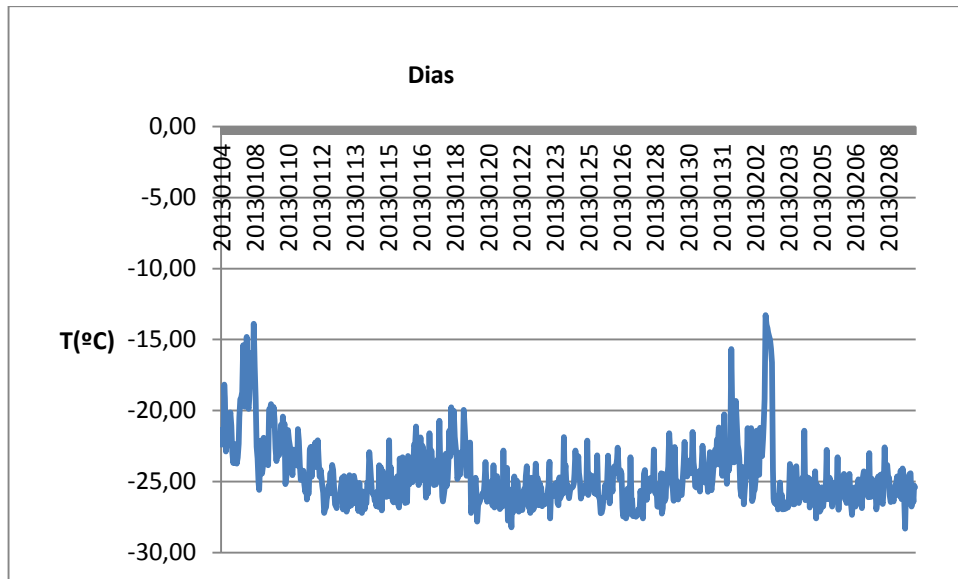


Figura 6. Registo de temperatura da arca de conservação em sistema SAP.

4.2. Monitorização da Temperatura durante o Teste Acelerado de Envelhecimento

Conforme a Figura 7, visualiza-se os picos de temperatura ocorridos em cada semana, sendo que, o mais grave foi na primeira semana onde todos os produtos sofreram uma descongelação total e mantiveram-se acima dos 0°C cerca de 15 horas.

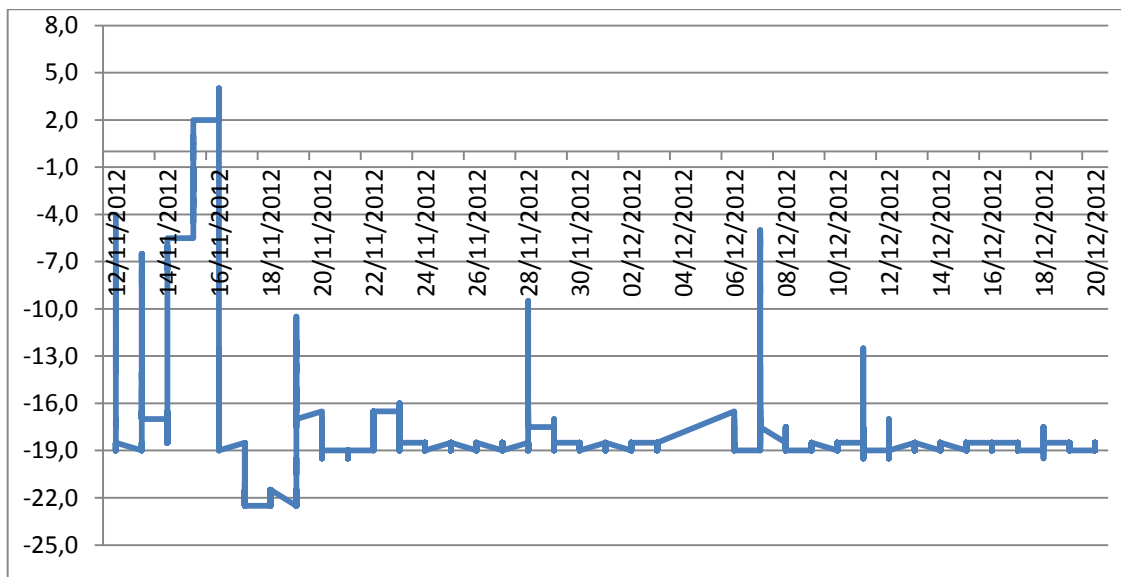


Figura 7. Registo de temperatura durante o Teste Acelerado de Envelhecimento

4.3. Análises Microbiológicas

4.3.1. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp.

Não foi detetada a presença de *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp nas amostras estudadas ao longo de todo o tempo de vigência do estudo.

Comparando os resultados obtidos nas análises realizadas com os valores guia propostos pelo INSA, verifica-se que as amostras apresentam resultados satisfatórios (Neg. 25g) ao longo de todo o estudo.

4.3.2. Contagem de estafilococos coagulase positivo e *Escherichia coli*

Nas análises efetuadas ao longo do estudo para contagem de estafilococos coagulase positiva e *Escherichia coli*, os resultados obtidos foram inferiores a 1×10^1 UFC/g. Interpretando-os à luz dos valores guia do INSA, todas as amostras apresentam qualidade microbiológica satisfatória.

4.3.3. Contagem de microrganismos a 30°C

Na Tabela 13 está apresentada a evolução microbiológica de todos os produtos analisados, respetivamente, no início do estudo, no fim do teste acelerado e no fim do estudo tempo real. Como se pode observar, as variações de temperatura do Teste Acelerado não influenciaram muito a evolução da carga microbiana, assim como o tempo de armazenamento.

É de referir que os produtos dos quais os resultados foram satisfatórios foram cozidos antes de serem enviados para análise, conforme indicado na Tabela 13, enquanto os restantes produtos foram analisados crus; neste segundo caso todos os produtos apresentaram resultados não satisfatórios, alguns bastante elevados, por exemplo os 'paniques de chila, creme e chocolate redondos'. Isto pode indicar uma má higienização e desinfecção da linha de produção, uma vez que os tempos de limpeza das linhas de produção são reduzidos, ou por apresentarem na sua constituição fermento biológico, ou até uma má manipulação das amostras. É de referir que estes resultados não causam alarmismo, uma vez que a cozedura elimina/reduz a carga microbiana.

Tabela 13. Análise de microrganismos a 30°C ao longo do estudo (UCF/g de Produto)

	Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Padaria	Baguete Rustica	$<2,6 \times 10^5$	$<4 \times 10^1$	$<4 \times 10^1$
	Mini Baguete	$<4 \times 10^1$	$<4 \times 10^1$	$1,1 \times 10^2$
Meios Folhados	Panike Misto *	$<4 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<4 \times 10^1$
	Panike de Frango *	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$
	Panike C35 *	5×10^1	$<4 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$
	Panike de Chila Redondo	$>3,0 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$
	Panike de Creme Redondo	$>3,0 \times 10^7$	$2,2 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$
	Panike de Chocolate Redondo	$>2,6 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$	$1,8 \times 10^7$
Folhados	Folhado Misto *	$<1 \times 10^1$	$<4 \times 10^1$	$<4 \times 10^1$
	Folhado Carne	$1,6 \times 10^5$	$>8,5 \times 10^4$	$1,1 \times 10^5$
	Folhado Atum	$1,3 \times 10^5$	$2,8 \times 10^5$	$6,5 \times 10^4$
	Folhado Salsicha c/ fiambre *	$<1 \times 10^1$	$1,1 \times 10^2$	$<1 \times 10^1$
	Folhado de Espinafres *	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$
	Ferraduras Chocolate	$1,3 \times 10^6$	$6,0 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$
	Ferraduras Creme *	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$
	Pastel de Nata	$1,1 \times 10^6$	$6,2 \times 10^5$	$1,2 \times 10^6$
Sem Recheio	Simple Folhado	$>3,0 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$
	Simple Pastelaria Brioche	$>3,0 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$	$>3,0 \times 10^7$
	Muffin de Chocolate cozido	$<4 \times 10^1$	$<4 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$

* Amostras que foram cozidas antes do envio para análise microbiológica

4.4. Análise Sensorial

Como já foi referido anteriormente, as amostras foram analisadas no Início do estudo, no fim do Teste de Envelhecimento Acelerado e no Fim do estudo. Para obter uma melhor

avaliação, a análise recaiu nos atributos Sabor, Textura, Cor/Aspetto, Consistência e Aceitação Global, nas diferentes categorias de produto

4.4.1. Produtos de Padaria

Nas amostras de padaria relativamente ao atributo sabor, no geral, os provadores gostam dos 2 produtos ao longo do estudo, como é possível verificar na Tabela 14.

Tabela 14. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos de Padaria

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Baguete Rustica	8,2 ± 0,84	7,6 ± 0,55	6,8 ± 0,50
Mini Baguete	8,3 ± 0,58	8,0 ± 0,00	7,5 ± 1,00

Quanto ao atributo Textura, os provadores indicaram “Gosto/Gosto Muito” ao longo do estudo, conforme o descrito na Tabela 15. Tal facto, permite indicar que os produtos não sofreram alterações em relação a textura durante o estudo.

Tabela 15. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Padaria

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Baguete Rustica	8,2 ± 0,85	7,4 ± 0,55	7,5 ± 0,96
Mini Baguete	8,3 ± 0,58	7,3 ± 0,96	7,0 ± 1,41

Relativamente ao atributo Cor/Aspetto, através da Tabela 16 observa-se que, em geral, os provadores Gostam Muito e Gostam extremamente dos produtos de padaria apresentados.

Tabela 16. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspetto nos Produtos Padaria

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Baguete Rustica	8,8 ± 0,45	7,0 ± 1,2	7,8 ± 0,58
Mini Baguete	8,7 ± 0,58	7,5 ± 0,58	7,0 ± 0,82

Em relação ao atributo Consistência, através da Tabela 17 observa-se que, em geral, os provadores Gostaram Muito dos produtos de padaria ao longo do estudo.

Tabela 17. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Padaria

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Baguete Rustica	8,2 ± 1,3	7,6 ± 0,55	7,3 ± 0,50
Mini Baguete	8,7 ± 0,58	7,5 ± 0,58	7,5 ± 0,58

4.4.2. Produtos Meios Folhados

Nas análises realizadas às amostras meias folhadas, ao longo do estudo, os provadores denotaram diferenças, em algumas amostras.

Nas amostras de recheio de carne (Panike Misto, Frango e C35), os resultados obtidos no inicio do estudo indicam que os provadores gostam da amostra. Contudo no Fim do Teste Acelerado e no Fim do estudo, os provadores não gostam nem desgostam. Uma das causas referidas no momento da análise foi pelo facto de as amostras apresentarem um sabor a ranço, diminuindo assim a respetiva média de aceitação. Tal facto pode indicar alteração nos produtos.

Em relação às amostras de recheio doce, estas apresentam médias de aceitação elevadas no inicio e no fim do estudo. Contudo, após o Teste Acelerado houve uma descida da média de aceitação onde os provadores não gostaram nem desgostaram. É de referir, que não foi dada qualquer explicação ou razão que levou a esta diminuição da média por parte dos provadores.

Tabela 18. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos Pastelaria - Meios Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Panike Misto	7,8 ± 0,50	5,0 ± 2,2	4,5 ± 1,9
Panike de Frango	7,3 ± 0,96	3,7 ± 1,2	5,7 ± 0,58
Panike C35	7,5 ± 0,58	7,0 ± 0,82	5,0 ± 1,7
Panike Chila Red.	8,5 ± 0,58	6,2 ± 1,52	7,5 ± 1,0
Panike Creme Red.	8,5 ± 0,58	5,0 ± 1,7	7,3 ± 0,58
Panike Chocolate Red.	8,5 ± 1,0	5,0 ± 2,0	7,0 ± 0,82

No que se refere ao atributo textura, Tabela 19, os provadores no início do estudo indicaram “Gosto/Gosto Muito” de todos os produtos. Contudo, após o Teste Acelerado, as médias de aceitação baixaram consideravelmente, sendo que a maior queda foi o Panike de Frango, em que os provadores desgostam ligeiramente. No Fim do Estudo, a pior média de aceitação foi do Panike Misto e do Panike de Frango, onde os provadores não gostam nem desgostam e Gostam Ligeiramente, respetivamente.

Tabela 19. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Pastelaria - Meios Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Panike Misto	7,3 ± 0,96	5,8 ± 1,4	5,3 ± 2,1
Panike de Frango	7,5 ± 0,58	3,7 ± 2,3	5,7 ± 0,58
Panike C35	7,8 ± 0,50	7,3 ± 0,50	6,7 ± 0,58
Panike Chila Red.	8,3 ± 0,50	6,4 ± 0,89	6,8 ± 0,96
Panike Creme Red.	7,8 ± 1,3	5,7 ± 0,58	6,7 ± 1,5
Panike Chocolate Red.	8,5 ± 0,58	5,7 ± 1,5	6,3 ± 1,5

Na Tabela 20 observa-se uma boa aceitação do atributo Cor/Aspetto. Contudo, os provadores no Fim do Teste Acelerado e no Fim do estudo de notaram diferenças descendo

consideravelmente, sendo que a melhor média em ambas as provas foi do Panike C35 e a pior média foi do Panike de Frango.

Tabela 20. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspetto nos Produtos Pastelaria - Meios Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Panike Misto	7,8 ± 0,50	4,5 ± 2,2	5,5 ± 1,9
Panike de Frango	7,8 ± 0,50	3,3 ± 2,52	4,3 ± 1,2
Panike C35	7,8 ± 0,50	6,8 ± 1,26	7,0 ± 0,00
Panike Chila Red.	8,0 ± 1,15	6,0 ± 1,41	6,3 ± 1,3
Panike Creme Red.	8,3 ± 0,96	5,3 ± 0,58	6,0 ± 1,0
Panike Chocolate Red.	8,5 ± 1,0	5,7 ± 1,5	5,5 ± 1,3

Relativamente ao atributo Consistência, Tabela 21 este revela que os provadores tiveram uma boa aceitação no decorrer do estudo, embora com algumas depreciações no final. Observou-se uma boa aceitação no Início do estudo, porém, no Fim do Teste Acelerado e no Fim do estudo as médias de aceitação desceram um pouco, principalmente no Fim do Teste Acelerado, sendo que a pior média nessa prova foi para o Panike Misto e para o Panike de Frango.

Tabela 21. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Pastelaria – Meios Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Panike Misto	7,5 ± 0,58	5,5 ± 1,7	6,0 ± 2,2
Panike de Frango	7,0 ± 0,82	5,3 ± 0,58	6,0 ± 1,0
Panike C35	7,5 ± 0,58	7,3 ± 0,50	6,0 ± 1,0
Panike Chila Red.	8,5 ± 0,58	6,4 ± 0,55	7,0 ± 0,82
Panike Creme Red.	8,0 ± 0,82	5,7 ± 1,5	7,0 ± 1,0
Panike Chocolate Red.	8,5 ± 1,0	6,0 ± 1,7	6,5 ± 1,3

4.4.3. Produtos Folhados

Na Tabela 22, estão apresentadas as médias de aceitação para o atributo sabor das amostras folhadas. Em relação às amostras de recheio de carne, os provadores no início do estudo gostaram muito. Mas, nos dois momentos, fim do Teste Acelerado e Fim do Estudo, as respectivas médias de aceitação baixaram para “Gosto ligeiramente” e “Gosto”. É de referir que o Folhado Misto e o Folhado Carne, no fim do estudo apresentaram piores médias de aceitação, pois os provadores referiram a presença do sabor a ranço principalmente no Folhado Carne (Desgostaram Muito), o que permite indicar que estes dois produtos apresentam alterações, o que vai ao encontro dos produtos meios folhados com recheio de carne.

Ao nível das amostras folhadas de recheio doce, ao longo do estudo os provadores gostaram/ gostaram muito, não apresentando diferenças nas médias de aceitação

Tabela 22. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos Pastelaria - Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Folhado Misto	8,5 ± 0,58	5,3 ± 2,1	5,3 ± 1,5
Folhado Carne	7,8 ± 0,50	4,7 ± 3,5	2,0 ± 1,7
Folhado Atum	8,0 ± 0,82	7,0 ± 1,2	7,3 ± 0,58
Folhado Salsicha c/ Fiambre	8,0 ± 0,82	5,8 ± 1,8	7,0 ± 0,00
Folhado de Espinafres	7,0 ± 0,82	5,8 ± 1,9	7,0 ± 0,00
Ferraduras Chocolate	7,6 ± 1,1	6,8 ± 0,84	7,8 ± 1,3
Ferraduras Creme	7,6 ± 0,89	6,6 ± 1,5	8,3 ± 0,58
Pastel de Nata	8,0 ± 0,71	7,3 ± 0,50	7,3 ± 0,96

Relativamente à Tabela 23, o atributo textura, apresentou boas médias de aceitação por parte dos provadores no Início e Fim do estudo, onde Gostam/ Gostam Muito, sendo que a pior media foi a registada para o Folhado de Carne no Fim do Estudo, em que os provadores Gostam ligeiramente.

Contudo as médias de aceitação de todos os produtos baixaram no Fim do Teste Acelerado em que os provadores Não Gostam Nem Desgostam e Gostam Ligeiramente.

Tal facto demonstra que as variações de Temperatura influenciaram a alterações nos produtos.

Tabela 23. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Pastelaria – Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Folhado Misto	8,3 ± 0,50	5,3 ± 2,1	6,3 ± 1,2
Folhado Carne	8,0 ± 0,82	5,7 ± 1,2	5,7 ± 1,2
Folhado Atum	8,0 ± 0,82	6,8 ± 1,3	7,7 ± 0,58
Folhado Salsicha c/ Fiambre	8,0 ± 1,2	6,4 ± 0,89	6,5 ± 0,58
Folhado de Espinafres	7,3 ± 1,2	5,3 ± 1,7	6,5 ± 0,71
Ferraduras Chocolate	7,6 ± 0,55	6,2 ± 0,45	6,5 ± 1,3
Ferraduras Creme	7,0 ± 1,3	6,4 ± 0,45	7,7 ± 0,58
Pastel de Nata	8,2 ± 0,84	7,3 ± 0,50	7,3 ± 0,96

Através da Tabela 24 observa-se boas médias de aceitação do atributo Cor/Aspetto no Início do estudo, mas no entanto, nas provas seguintes observou-se um abaixamento das médias.

Quer nos produtos Folhados quer nos Meios Folhados uma das causas para o abaixamento das médias no Fim do Teste Acelerado e Fim do Teste, é o facto das variações de Temperatura drásticas e longo tempo de armazenamento causarem alterações na cor, reduzindo assim a preferência por parte dos provadores, por apresentar um escurecimento na sua coloração.

Tabela 24. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspetto nos Produtos Pastelaria – Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Folhado Misto	8,5 ± 0,58	6,3 ± 0,58	6,0 ± 1,0
Folhado Carne	8,3 ± 0,96	4,7 ± 1,5	5,3 ± 1,5
Folhado Atum	8,3 ± 0,50	6,6 ± 1,5	7,3 ± 0,58
Folhado Salsicha c/ Fiambre	8,3 ± 0,96	6,6 ± 0,55	6,8 ± 0,96
Folhado de Espinafres	7,8 ± 0,96	4,5 ± 2,0	6,5 ± 0,71
Ferraduras Chocolate	7,8 ± 0,45	6,8 ± 1,1	5,6 ± 1,3
Ferraduras Creme	7,4 ± 1,3	5,4 ± 1,5	7,7 ± 0,58
Pastel de Nata	8,6 ± 0,55	6,3 ± 1,5	6,8 ± 1,3

Relativamente ao atributo Consistência, através da Tabela 25 observa-se médias de aceitação satisfatórias ao longo do estudo, sendo que a pior media registada foi do Folhado Carne no Fim do estudo.

Tabela 25. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Pastelaria – Folhados

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Folhado Misto	8,5 ± 0,58	6,0 ± 1,2	6,0 ± 1,0
Folhado Carne	7,8 ± 0,50	6,3 ± 1,2	5,3 ± 0,58
Folhado Atum	8,0 ± 0,82	7,0 ± 1,0	7,7 ± 0,58
Folhado Salsicha c/ Fiambre	8,3 ± 0,50	6,6 ± 0,89	7,8 ± 0,82
Folhado de Espinafres	7,0 ± 0,50	6,0 ± 1,8	6,5 ± 0,71
Ferraduras Chocolate	7,4 ± 0,89	6,8 ± 0,84	6,8 ± 0,96
Ferraduras Creme	7,6 ± 0,89	6,4 ± 0,89	7,7 ± 0,58
Pastel de Nata	8,0 ± 0,71	7,5 ± 1,3	7,3 ± 0,96

4.4.4. Produtos Sem recheio

Nos produtos Sem Recheio, o atributo sabor apresentou resultados muito satisfatórios, pois os provadores no geral classificaram entre “Gosto” e “Gosto Muito” ao longo de todo o estudo. É de referir que a única amostra que apresentou diferenças foi o ‘Simples Pastelaria brioche’ no Fim do Teste Acelerado, momento em que os provadores indicaram não gosto/desgosto.

Tabela 26. Médias de Aceitação do atributo Sabor nos Produtos Pastelaria - Sem Recheio

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Simple Folhado	8,0 ± 0,82	6,0 ± 1,0	7,0 ± 0,00
Simple Pastelaria Brioche	8,3 ± 0,50	5,2 ± 1,8	6,6 ± 1,5
Muffin de Chocolate Cozido	8,0 ± 1,2	7,8 ± 0,84	7,5 ± 0,58

Relativamente ao atributo Textura, Tabela 27, as médias de aceitação dos provadores foram boas no Início do estudo. Contudo estas médias baixaram um pouco no Fim do estudo principalmente para o Simple Folhado e Simple Pastelaria Brioche. Em relação ao Fim do Teste Acelerado a pior média de aceitação foi do Simple Pastelaria Brioche, cujos provadores desgostam ligeiramente, o que vai ao encontro dos valores obtidos no atributo sabor. Observando os valores obtidos das análises microbiológicas depara-se que este produto também apresentou resultados negativos. Isto demonstra que as variações da temperatura e um longo tempo de conservação influencia muito o produto, pois este apresenta na sua composição ingredientes que podem alterar a qualidade do produto.

Tabela 27. Médias de Aceitação do atributo Textura nos Produtos Pastelaria - Sem Recheio

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Simple Folhado	8,3 ± 0,96	6,0 ± 1,0	6,0 ± 1,0
Simple Pastelaria Brioche	7,8 ± 0,96	3,8 ± 1,3	6,0 ± 1,7
Muffin de Chocolate Cozido	8,2 ± 0,71	7,8 ± 0,84	7,5 ± 0,58

Na Tabela 28 observa-se as médias de aceitação do atributo Cor/Aspetto, sendo que o Muffin de Chocolate é o único produto que apresentou sempre boas médias ao longo das provas. Os restantes dois produtos apresentam um abaixamento das médias nas duas últimas provas o que vai ao encontro do que foi descrito anteriormente para os produtos Meios Folhado e Folhados.

Tabela 28. Médias de Aceitação do atributo Cor/Aspetto nos Produtos Pastelaria - Sem Recheio

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Simple Folhado	8,3 ± 0,96	5,0 ± 1,7	6,0 ± 1,0
Simple Pastelaria Brioche	8,0 ± 0,82	3,4 ± 1,1	5,7 ± 1,5
Muffin de Chocolate Cozido	8,4 ± 0,89	7,8 ± 0,84	8,3 ± 0,96

Por fim, no atributo Consistência, o Muffin de Chocolate é novamente o único produto que apresentou sempre boas médias ao longo das provas. Os restantes dois produtos apresentam um abaixamento das médias nas duas últimas provas, sendo que a pior média de aceitação foi do Simple Pastelaria Brioche após o Fim do Teste Acelerado.

Tabela 29. Médias de Aceitação do atributo Consistência nos Produtos Pastelaria – Sem Recheio

Produtos	Início do estudo	Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento	Fim do estudo
Simple Folhado	8,0 ± 1,2	6,6 ± 0,58	6,6 ± 0,58
Simple Pastelaria Brioche	8,3 ± 0,50	4,8 ± 2,05	6,3 ± 1,5
Muffin de Chocolate Cozido	8,0 ± 1,2	7,8 ± 0,84	7,8 ± 0,58

4.4.5. Apreciação Global

Para uma melhor avaliação dos produtos, foi proposto aos provadores dar a sua avaliação global do produto, sendo que para uma melhor análise dos resultados estes continuam a ser separados de acordo com a sua categoria.

Pela análise da Figura 8, pode-se observar que os provadores avaliaram os dois produtos de padaria ao longo do estudo acima do “Gosto”. Como tal, todos os produtos conseguiram manter as suas propriedades organoléticas estáveis ao longo do estudo, registrando assim uma boa aceitabilidade dos provadores.

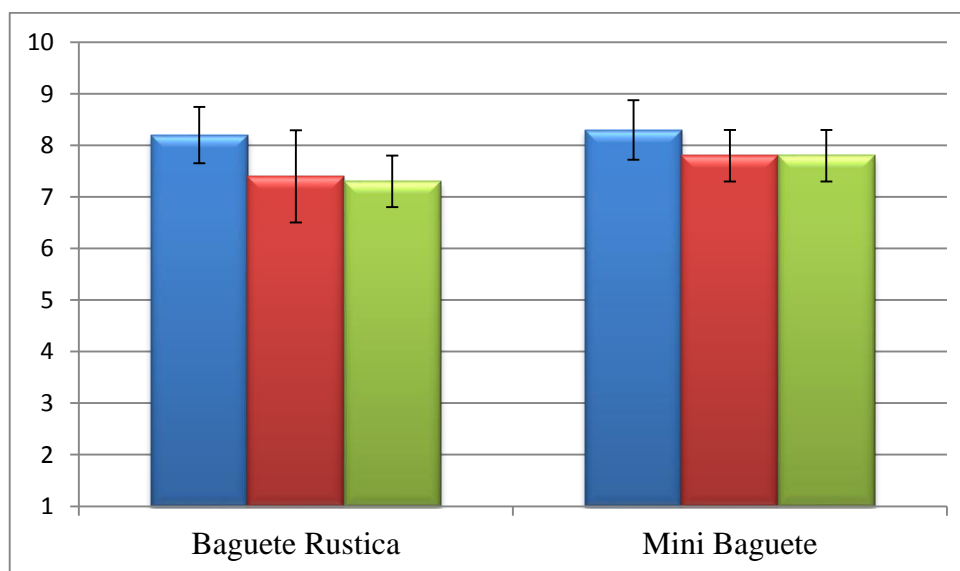


Figura 8. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos produtos de Padaria ao longo do estudo: ■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo

No que concerne os produtos Meios Folhados, a análise da Figura 9, permite observar que no início do estudo os produtos com recheio de carne obtiveram médias acima do “Gosto”, enquanto que os de recheio doce acima do “Gosto Muito”.

Contudo, após o Teste Acelerado de Envelhecimento, as médias globais de cada produto desceram consideravelmente, principalmente nos produtos com recheio de carne. Neste último caso, no momento da prova, os provadores referiram que sentiram um pequeno sabor a ranço, levando assim a uma pior avaliação. Tal facto, demonstra que os produtos apresentavam alterações a nível organolético e alguns a nível físico.

Em relação aos resultados obtidos no Fim do estudo, todos os produtos se encontravam ainda dentro do prazo de validade, exceto o Panike de Frango. A aceitabilidade dos provadores foi boa nos produtos de recheio doce, sendo que em geral os provadores “Gostam” dos produtos. Contudo, nos produtos de recheio de carne as médias globais de aceitação desceram quando comparadas com os resultados do Início do estudo, principalmente o Panike Misto e Panike de Frango, uma vez que os provadores sentiram um sabor a ranço, sendo este o comentário mais referido no momento da prova e que vai ao encontro dos resultados discutidos anteriormente para o atributo do sabor.

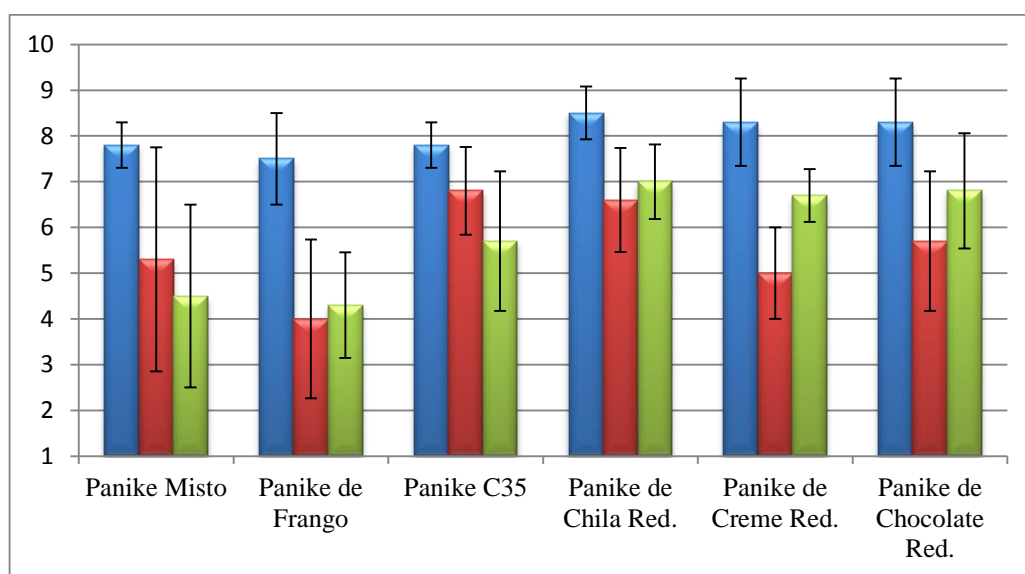


Figura 9. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos Produtos Meios Folhados ao longo do estudo: ■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo

Através da Figura 10 a aceitação dos provadores dos produtos Folhados no Início do estudo foi boa, apresentando resultados entre o “Gosto” e “Gosto Muito” em todos os produtos.

Na análise dos dados após o Teste Acelerado de Envelhecimento, observa-se que alguns produtos conseguiram manter uma certa estabilidade, exceto o Folhado Misto, o de Carne e o de Espinafres. Como tal, observa-se que os produtos de carne são mais “frágeis” quando expostos a variações drásticas de Temperatura quando comparados com os produtos de recheio doce. Mais uma vez o comentário mais referido por parte dos provadores foi a presença do sabor a ranço no Folhado Misto e Folhado Carne.

No tratamento dos dados no Fim do estudo, observa-se que os provadores classificaram a maior parte dos produtos como “Gosto”, exceto o Folhado Misto e Folhado Carne, classificando como “Não gosto nem desgosto” e “Não Gosto, respetivamente. É de referir que ambos os produtos já apresentavam um sabor a ranço, sendo mais intenso no Folhado de carne. Tal facto permite afirmar que os produtos apresentam alterações na sua composição mesmo encontrando-se dentro do respetivo prazo de validade.

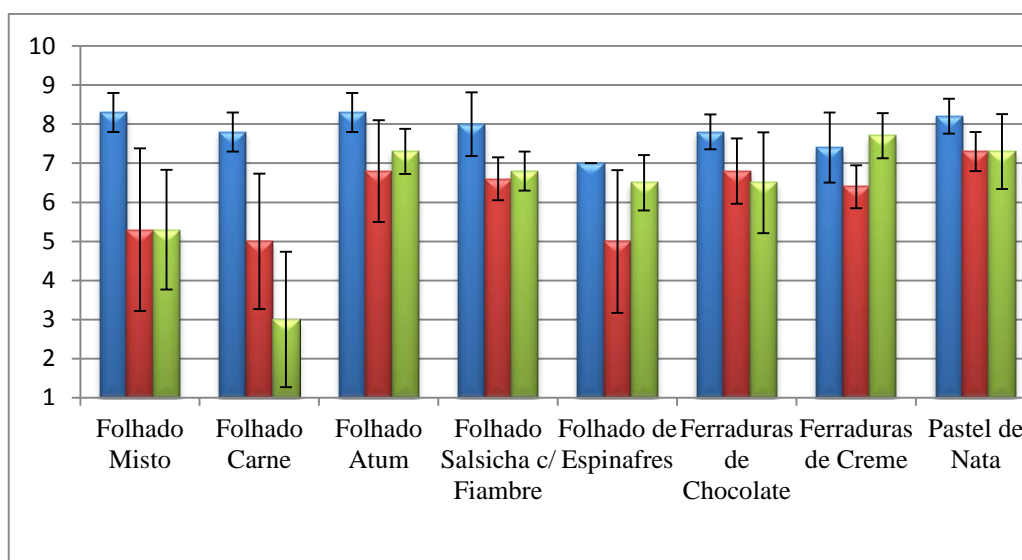


Figura 10. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos Produtos Folhados ao longo do estudo: ■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo

Por fim, a Figura 11 apresenta as médias Globais de aceitação dos produtos Sem Recheio. No tratamento dos dados ao longo do estudo, o produto Muffin de Chocolate apresentou sempre a mesma média de Aceitação, o que está em alinhamento com os resultados discutidos anteriormente para cada um dos atributos; os provadores classificaram o Muffin de chocolate como “Gosto Muito”. Isto evidencia que o produto apresenta boa capacidade para resistir a um longo tempo de armazenamento e/ ou a variações de Temperatura.

Relativamente aos restantes produtos, no Início do estudo os provadores classificaram como “Gosto Muito”, mas após o Teste Acelerado de Envelhecimento classificaram como “Não gosto Nem desgosto”. Contudo, na análise do Fim do estudo, é de referir que o Simples Pastelaria Brioche já se encontrava quase um mês fora do prazo de validade, e mesmo assim, os provadores gostaram ligeiramente.

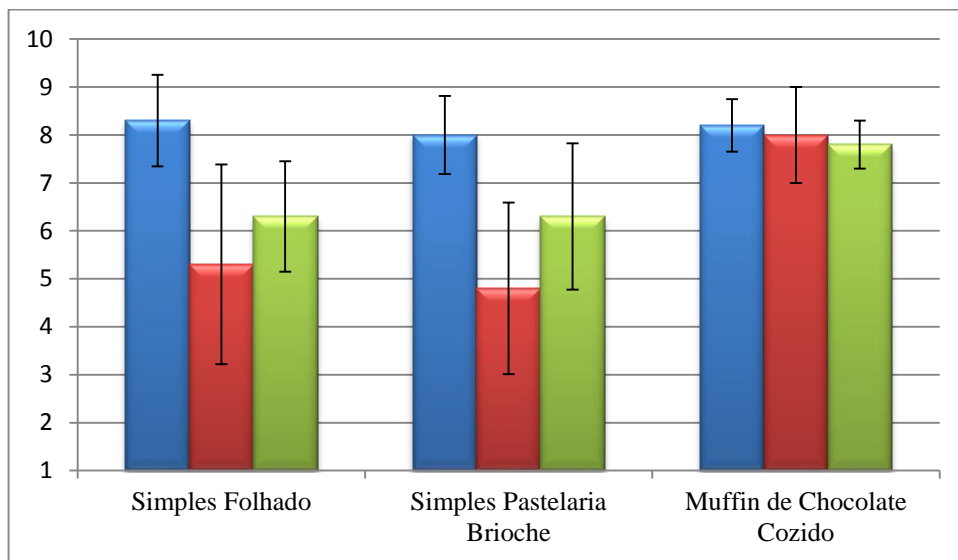


Figura 11. Média Global de Aceitação e Desvio-padrão dos Produtos Sem Recheio ao longo do estudo:
■ Início do Estudo, ■ Fim Teste Acelerado de Envelhecimento ■ Fim do Estudo

5. Considerações Gerais Finais

Nos produtos de Padaria e Pastelaria, a sua vida útil constitui uma parte integrante na Segurança Alimentar, sendo que as empresas deste sector devem realizar constantemente estudos, de forma a verificar a conformidade dos produtos.

Nas empresas alimentícias, o trabalho desenvolvido para determinar e/ou poder aumentar a vida útil dos produtos, deve ser realizado sobre condições apropriadas, garantindo assim que os produtos são estudados de forma correta.

A determinação da vida útil de um produto é importante para poder identificar o tempo durante o qual o produto pode ser consumido, mantendo-se seguro e aceite pelas características sensoriais, físicas, químicas e microbiológicas.

O estudo realizado teve por finalidade revalidar o tempo de vida útil de produtos de Padaria e Pastelaria, mais concretamente dois produtos de Padaria e dezassete produtos de pastelaria. Estes foram analisados a nível microbiológico e organolético em três fases do estudo ao longo do tempo (Início do estudo, Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento e Fim do estudo).

Relativamente às análises microbiológicas, os produtos que foram cozidos antes da análise revelaram valores satisfatórios em termos de qualidade microbiológica ao nível das contagens de microorganismos a 30°C e ausência de bactérias patogénicas. Contudo, os produtos que foram analisados crus apresentaram valores não satisfatórios de qualidade microbiológica nas contagens de microorganismos a 30°C embora também registassem ausência de bactérias patogénicas. Assim, as contagens de microorganismos a 30°C permitem indicar uma possível má higienização e desinfeção da linha de produção. Todavia, esta causa poderá ser resolvida através de uma alteração na frequência de limpeza, sendo realizada com maior rigor, bem como a respetiva desinfeção. A constituição do produto também pode influenciar os resultados uma vez que alguns deles apresentam fermento e com isto a sua carga microbiana será maior. Como tal, uma vez que os produtos cozidos não apresentaram problemas, por analogia poderá afirmar-se que os produtos crus não causarão problemas, uma vez que com a cozedura a carga microbiana diminui.

Quanto às análises organoléticas, o painel de provadores foi de 4 pessoas independentes a produção, ligados ao desenvolvimento e qualidade de produtos e com formação para controlo organolético. Nos produtos de Padaria, os resultados revelaram-se satisfatórios ao

longo do estudo, não revelando qualquer evidência de alteração. Contudo, nos produtos da pastelaria os resultados apresentaram diferenças entre os diferentes momentos de análise, sendo que os resultados mais negativos foram no Fim do Teste Acelerado de Envelhecimento e no Fim do estudo, mais concretamente nos produtos com o recheio de carne. Nestes os produtos apresentaram alterações mais concretas, pois os provadores evidenciaram o sabor a ranço como maior causa da má avaliação. Já nos produtos com recheio doce os resultados foram satisfatórios ao longo do estudo, sendo que os piores resultados foram no Fim do Teste Acelerado. Nos produtos Sem Recheio apenas um produto apresentou bons resultados ao longo do estudo, enquanto os restantes dois produtos apresentaram diferenças nos resultados.

Do ponto de vista organolético, nos produtos de Padaria não foram detetadas alterações durante o período do estudo, mas para obter resultados mais concretos, a vida útil deste produto deveria ser analisada durante mais tempo, para além do período de tempo estudado. Deste modo é recomendado manter os prazos de validade destes produtos.

Nos produtos de pastelaria, uma vez que se observaram alterações principalmente nos produtos com recheio de carne, é aconselhável uma diminuição do prazo de validade. Nos produtos com recheio doce é recomendado a permanência do prazo já existente. Nos produtos sem recheio o único produto em que não foram detetadas alterações dos atributos sensoriais durante o estudo foi o Muffin de Chocolate Cozido, pelo que seria possível prolongar a sua vida útil em mais 6 meses. Independentemente dos resultados obtidos deste produto, seria interessante determinar se existe interesse comercial para aumentar a vida útil para além dos 6 meses, pois com o aumento da vida útil os custos associados ao armazenamento aumentam. Contudo, os restante produtos Sem Recheio recomenda-se a permanência do tempo de vida útil.

6. Trabalho Futuro

Para estudos futuros sobre a vida útil de produtos será imprescindível realizar uma avaliação microbiológica e organoléptica. Nos produtos de Padaria seria interessante aprofundar e alongar o estudo para tentar obter resultados mais específicos.

Importa salientar que os resultados obtidos neste estudo ao nível sensorial são razoáveis, mas poderão ser influenciados pelos fatores de gosto pessoal de cada provador e a hora em que ocorreu a prova.

Num estudo futuro seria interessante formar um painel com maior número de provadores treinados e implementar um espaço físico com as características específicas para que a realização das provas seja em condições controladas.

7. Bibliografia

Diretiva 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Março de 2000, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes à rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios

Food Safety Authority of Ireland (2005). Guidance note no. 18 – Determination of food shelf-life. Dublin, Ireland.

Food Safety Authority of Ireland (2006). Guidance note no. 15 – Cook-chill systems in the food service sector (revision I). Dublin, Ireland.

Fu, B., Labuza, T. P. (2000). Shelf life testing: procedures and prediction methods for frozen foods, *J. Food Proc. Preserv.* (7), pp. 2- 46.

Hough, G., Langhor, K., Gomez, G. e Curia, A. (2003). Survival analysis applied to sensory shelf life of foods. *Journal of Food Science*, 68, pp. 359 – 362.

Infoancipa – Informação ANCIPA – Outubro 2010. Disponível em: http://www.ancipa.pt/pdfs/news_out2010.pdf Acesso em: 10/11/2012.

INSA (2005), Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração

Labuza, T. (2000). The search for shelf life – An update on continued efforts in understanding practical strategies for determining and testing the shelf life of food products. *Food Testing Analysis*, 5, pp.1-21.

Labuza, T.P., Fu, Bin. (1997). *Shelf Life Testing: Procedures and Prediction Methods*. Frozen Food Quality, CRC Press, Denver.

Ledauphin, S., Pommeret, D., Qannari, E. M. (2006). A Markovian model to study products shelf-lives. *Food Quality and Preference*, 17, pp. 598 – 603

New Zealand Food Safety Authority (2005). A guide to calculating the shelf life of foods. Wellington, New Zealand.

NP 4263 (1994) Análise Sensorial - Vocabulário. Instituto Português da Qualidade, Lisboa.

Regulamento (CE) n.º 1441/2007 da Comissão, de 5 de Dezembro de 2007, que altera o Regulamento (CE) n.º 2073/2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios

Regulamento (CE) n.º 2073/2005 da Comissão, de 15 de Novembro de 2005, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios

Rodgers, S. (2004). Novel approaches in controlling safety of “cook-chill” meals. Trends in Food Science & Technology, 15 (2004)

Smith, J. P. (1992). Bakery products. In Principles and Applications of Modified Packaging of Food. R.T. Parry (ed), Blackie Academic and Professional, London, UK.

Smith, J. P.; Difas, D. P; El-Khoury, W.; KouskouTSAis, J.; El-Khoury, A. (2004). Shelf Life and Safety Concerns of Bakery ProductTSA – a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 44:19-55.

8. Anexos

8.1. Anexo 1 – Ficha de Prova Sensorial

	<h1>Teste Hedónico</h1>
---	-------------------------

Produto a avaliar: _____ **Data da apreciação:** _____

Prove as amostras e classifique-as quanto à sua apreciação, escolhendo uma das categorias.

Avaliação da amostra quanto a:

Sabor:

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

Observações: _____

Consistência:

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

Observações: _____

Textura:

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

Observações: _____

Cor/Aspecto:

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

Observações: _____

Apreciação Global:

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

Nome: _____

8.2. Anexo 2 – Exemplo de Relatório das Análises Microbiológicas



BOLETIM ANALÍTICO Nº 61763/EGI/12

PRODUTO: PRODUTO DE PASTELARIA REFERÊNCIA: FERRADURA DE CREME ACONDICIONAMENTO: Saco estéril DATA DA RECEPÇÃO: 2012/11/12 AMOSTRA: 2012/058291 MARCA: FORNECEDOR: DATA EMB./FABRICO: CAPACIDADE: DATA DE VALIDADE: LOTE: 1200105386	PANIKE R. de Leandro, Lote 5 - S. Pedro de Fins 4445-000 ERMESINDE Nº CLIENTE: 84 DATA DA COLHEITA: 2012/11/08 às 15:00 LOCAL: SECÇÃO:
--	--

RESULTADOS ANALÍTICOS				
DETERMINAÇÃO	MÉTODO	DATA DE INÍCIO	RESULTADO	UNIDADE
Contagem de microrganismos a 30°C	ISO 4833:03	2012/11/13	<1 x 10 ¹	UFC/g
Contagem de Escherichia coli	ISO 16649-2:01	2012/11/13	<1 x 10 ¹	UFC/g
Contagem de Estafilococos coag. pos	ISO 6888-2:99	2012/11/13	<1 x 10 ¹	UFC/g
Pesquisa de Salmonella spp	PAM 55.1	2012/11/13	Neg.25	g
Pesquisa de Listeria monocytogenes	PAM 22.1	2012/11/13	Neg.25	g

Observações/Avaliação da conformidade:
 Colheita da responsabilidade do laboratório.

NOTA: O boletim analítico refere-se apenas às amostras analisadas, não podendo ser generalizado a partidas ou lotes, salvo nos casos especificamente mencionados. Este documento é considerado confidencial, não podendo ser reproduzido a não ser na íntegra, nem utilizado para fins publicitários, sem a nossa prévia autorização escrita.



IQ.09.0

pág 1 de 1

Data de emissão: 2012/11/19

O Director Geral

Fátima Castro

SILLIKER PORTUGAL, S.A.
 Rua Industrial dos Terços, 44
 4410-477 Canelas - V. N. Gaia
 Tel. (+351) 22 715 08 20
 info@silliker.pt

www.silliker.pt