

Catarina Alexandra Lopes da Fonseca

Implementação de sistema de segurança  
alimentar num refeitório e avaliação da  
propriedade gelificante de diferentes tipos de  
fécula de batata

Orientador: Professor Doutor Carlos José Dias Pereira

Coimbra, 2018

Catarina Alexandra Lopes da Fonseca

# Implementação de sistema de segurança alimentar num refeitório e avaliação da propriedade gelificante de diferentes tipos de fécula de batata

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

Orientador: Professor Doutor Carlos José Dias Pereira

Coimbra, 2018



## Agradecimentos

À minha família, por me ter ajudado a alcançar o sucesso.

Ao orientador interno, Professor Doutor Carlos José Dias Pereira por todo o apoio e disponibilidade e conselhos ao longo da realização do trabalho.

Agradeço à Probar S.A. por me ter facultado a realização do estágio e por ter sido a base para o meu crescimento profissional.

À minha orientadora, Eng<sup>a</sup> Margarida Duarte, pelo apoio, confiança e dedicação demonstrada.

À Eng.<sup>a</sup> Diana Almeida por toda a ajuda, conhecimentos transmitidos e companheirismo.

Ao Sr. Jorge Viegas por toda a ajuda ao longo da realização dos ensaios laboratoriais.

Ao Sr. Mário Cândido, ao Eng.<sup>o</sup> Duarte Pires, à Patrícia Martins, à Cátia Marques, Eng.<sup>a</sup> Lídia Gonçalves, Eng.<sup>o</sup> Gonçalo Fernandes, Eng.<sup>a</sup> Ana Colaço, Eng.<sup>a</sup> Ana Melo, ao Dr. Ricardo Pereira, ao Dr. Carlos Santos, à Dra. Catarina Vilela, à Dra. Catarina Rodrigues, à Dra. Deolinda Serém, ao Sr. Aurélio Lapo por toda a companhia e conselhos partilhados.

À Sra. Susana Gabriel e Sra. Lúcia Monteiro por toda a cooperação durante a implementação do Sistema de Gestão de Segurança Alimentar.

Ao André, pelo carinho, compreensão, amor e por estar sempre ao meu lado nesta longa caminhada.

À Diana Maia por todas as conversas, por todo apoio e companheirismo ao longo destes dois anos.

Obrigada por serem o pilar da minha vida!

Este trabalho foi parcialmente cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do Acordo de Parceria Portugal 2020 – Programa Operacional Regional do Centro (CENTRO 2020), no âmbito do projeto Lab2Factory – Reforço da transferência do conhecimento científico e tecnológico para as fileiras agroalimentar e florestal. Código Universal: CENTRO-01-0246-FEDER-000020-Candidatura 6644

Cofinanciado por:





## Resumo

Este trabalho focou-se em duas atividades distintas: 1) a implementação do sistema HACCP no refeitório da empresa e; 2) a avaliação do desempenho de diferentes féculas de batata em formulações de fiambre sandwich barra.

A metodologia HACCP, Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos, consiste num sistema de gestão de segurança alimentar. Este sistema permite identificar perigos (químicos, físicos e biológicos), medidas preventivas e corretivas, de modo a garantir a obtenção de alimentos seguros e a salvaguardar a saúde pública. Uma das atividades deste trabalho centrou-se na aplicação da metodologia HACCP num dos setores da empresa.

A fécula de batata é o principal responsável pelas propriedades tecnológicas que caracterizam grande parte dos produtos processados, uma vez que contribui para diversos atributos da textura, possuindo aplicações industriais como espessante, agente gelificante, atribui volume e adesividade e por fim ajuda na retenção de água. Por este motivo, a fécula de batata é utilizada na produção de fiambre sandwich barra. A avaliação das féculas de batata foi efetuada com níveis de incorporação de 10 e 15% (m/m). O fiambre sandwich barra foi alvo de estudo ao longo dos 150<sup>o</sup> dias de validade quanto à textura (dureza, adesividade, ponto de rutura e elasticidade) e sinérese.

**Palavras-chave:** Sistema de Gestão de Segurança Alimentar, HACCP, Propriedades reológicas, Fécula de batata, Fiambre Sandwich barra.



## **Abstract**

This work focused on two distinct activities: 1) the implementation of the HACCP system in the company's cafeteria; 2) the performance evaluation of different potato starches in ham sandwich bar formulations.

The HACCP methodology, Hazard Analysis and Critical Control Point, is a food safety management system. This system identifies hazards (chemical, physical and biological), preventive and corrective measures, to ensure safe food and safeguard public health. One of the activities of this work focused on the application of the HACCP methodology in one of the company's sectors.

Potato starch is the main responsible for the technological properties that characterize most of the processed products, since it contributes to several texture attributes, possessing industrial applications as thickener, gelling agent, gives volume and adhesiveness and finally helps in the retention of water. For this reason, potato starch is used in the production of sandwich bar sandwich. The potato starch evaluation was performed with incorporation levels of 10 and 15% (m/m). The sandwich ham bar was studied during the 150<sup>o</sup> days of validity for texture (hardness, adhesiveness, breaking point and springiness) and syneresis.

**Key-words:** Food Safety Management System, HACCP, Rheological Properties, Potato Starch, Cooked ham.



## Índice

Parte I- Introdução Geral .....	1
1. Organização do relatório .....	1
2. Introdução.....	2
3. Probar- Indústria Alimentar, S.A.- missão, visão e valores.....	3
4. Objetivos .....	3
Parte II- Qualidade e Segurança Alimentar .....	4
5. Qualidade e Segurança Alimentar .....	4
5.1. Conceito de qualidade .....	4
5.2. Qualidade numa organização .....	5
5.3. Segurança alimentar .....	6
5.4. HACCP- “Hazard Analysis and Critical Control Point” .....	7
5.4.1. Perigos alimentares .....	7
5.4.2. Pré-requisitos do sistema HACCP .....	8
5.4.3. Princípios do sistema HACCP .....	9
5.4.4. Implementação do sistema HACCP .....	10
6. Estudo para implementação do sistema HACCP .....	16
6.1. Legislação.....	16
6.2. Verificação das metodologias aplicadas/inspeção diagnóstico .....	18
6.3. Desenvolvimento do plano HACCP e ações a implementar .....	20
6.3.1. Análise do fluxograma .....	20
6.3.2. Identificação dos PCC’s e respetivas medidas de controlo e limites críticos ...	22
Parte III- Estudo das féculas de batata e fiambre sandwich barra .....	23
7. Amido e as suas propriedades .....	23
7.1. Amido na Indústria Alimentar.....	23
7.2. Estrutura e formação de gel .....	24

7.2.1. Processo de gelatinização do amido.....	25
7.3. Retrogradação do amido e sinérese .....	27
8. Descrição do afiambrado e uso pretendido .....	28
8.1. Fluxograma de fabrico .....	30
9. Estudo de féculas de batata.....	35
9.1. Caracterização das féculas de batata .....	36
9.2. Avaliação das propriedades das féculas .....	37
9.2.1. Propriedades gelificantes .....	37
9.2.2. Textura .....	38
9.2.3. Viscosidade .....	42
9.2.4. Sinérese.....	45
10. Estudo do fiambre sandwich barra.....	47
10.1. Avaliação das suas propriedades em função da fécula utilizada .....	47
10.1.1. Textura .....	49
10.1.2. Sinérese.....	56
11. Conclusão.....	58
12. Bibliografia .....	60
13. Anexos.....	64
Anexo 1- Check-list. ....	64
Anexo 2- Resultados das auditorias.....	69
Anexo 3- Plano resumo do HACCP.....	73
Anexo 4- Análise de perigos e identificação das medidas preventivas. ....	82
Anexo 5- Determinação dos PCC's.....	86
Anexo 6- Fotografias dos ensaios realizados às féculas de batata.....	89
Anexo 7- Cinco lotes de fiambre sandwich.....	90

## Lista de tabelas

Tabela 1- A qualidade das organizações.....	5
Tabela 2- Pré-requisitos do plano HACCP.....	9
Tabela 3- Princípios do sistema HACCP. ....	10
Tabela 4- Caracterização da fécula de batata.....	24
Tabela 5- Ficha técnica do fiambre sandwich barra. ....	29
Tabela 6- Ensaio realizados às féculas de batata com diferentes modos de execução. .....	36
Tabela 7- Temperatura de início de gelatinização (°C) das féculas de batata (n=3). ....	38
Tabela 8- Condições operacionais do ensaio de avaliação da dureza, adesividade e ponto de rutura das féculas de batata com o provete cilíndrico.....	39
Tabela 9- Condições operacionais para o ensaio da dureza, adesividade e ponto de rutura do fiambre sandwich barra, com uma célula de corte <i>Warner-Bratzler</i> .....	48
Tabela 10- Condições operacionais para o ensaio da elasticidade do fiambre sandwich barra realizado com um provete de acrílico de compressão. ....	48

## Lista de figuras

Figura 1- Matriz de avaliação do risco. ....	12
Figura 2- Resultados das auditorias. ....	19
Figura 3- Fluxograma de produção do refeitório. ....	20
Figura 4- Polímeros de Amilose. ....	24
Figura 5- Polímeros de Amilopectina.....	25
Figura 6- Processo de gelatinização do amido. ....	26
Figura 7- Gelatinização do amido. ....	26
Figura 8- Retrogradação do amido. ....	27
Figura 9- Fluxograma de fabrico do fiambre sandwich barra (MP: Matéria-Prima). ....	31
Figura 10- Testes realizados às féculas de batata. ....	35
Figura 11- Dureza das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=3).....	40
Figura 12- Adesividade das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=3). ....	41
Figura 13- Ponto de rutura das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=3). ....	42

Figura 14- Viscosidade das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=2).....	43
Figura 15- Viscosidade das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) após 24 horas de hidratação (n=2).....	45
Figura 16- Sinérese das féculas a 10% e 15% (m/m) (n=2).....	46
Figura 17- Dimensões fiambre sandwich barra.....	49
Figura 18- Estudo da dureza, adesividade e ponto de rutura do fiambre sandwich. ....	50
Figura 19- Dureza do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).....	51
Figura 20- Adesividade do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3). ....	52
Figura 21- Ponto de rutura do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3). ..	53
Figura 22- Análise da elasticidade. ....	53
Figura 23- Elasticidade do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).....	54
Figura 24- Aderência do fiambre sandwich à célula.....	55
Figura 25- Comportamento plástico do fiambre sandwich barra. ....	55
Figura 26-Espessura do fiambre sandwich barra. ....	56
Figura 27- Sinérese ao fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).....	57

## **Abreviaturas**

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point ou Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos

FAO/ OMS: Food and Agriculture Organization/Organização Mundial de Saúde

ICMSF: Internacional Comission on Microbiological Specifications for Foods

PCC: Pontos Críticos de Controlo

PC: Pontos de Controlo

TPA- Texture Profile Analysis



## Parte I- Introdução Geral

---

### 1. Organização do relatório

O relatório de estágio profissionalizante encontra-se dividido em três partes. Na primeira parte consta uma introdução geral na qual se fala sobre a Probar, S.A. e sobre os objetivos do trabalho.

Na segunda parte é abordada a qualidade e segurança alimentar, começando pelo conceito da qualidade e terminando no HACCP, onde são descritas as fases do sistema e seguidamente é abordada a implementação do HACCP na vertente prática.

Por fim na terceira parte é realizada uma breve abordagem das propriedades do amido, ingrediente este incorporado na produção de fiambre sandwich barra e por último são discutidos os estudos efetuados às féculas de batata (amido) e ao fiambre sandwich barra.

## 2. Introdução

Atualmente a Segurança Alimentar é um tema que desperta bastante interesse e mobiliza a população em geral, resultando na alteração dos hábitos e necessidades alimentares.

Segundo o *Codex Alimentarius (CAC/RCP 1-1969 Rev. 4 – 2003)*, a Segurança Alimentar é definida como a “garantia de que o alimento não causará danos no consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com o uso a que se destina” (FAO/WHO Food Standards, 2003). No entanto, para que esta garantia seja possível, é necessário que se cumpram as regras de Higiene Alimentar. A Higiene Alimentar, segundo o *Codex Alimentarius*, é por sua vez definida como, “todas as condições e medidas necessárias para garantir a segurança e a aptidão dos alimentos em todas as fases da cadeia alimentar (FAO/WHO Food Standards, 2003). No fundo, o que se pretende é garantir que os alimentos que chegam aos consumidores, não sejam prejudiciais à saúde, ou seja, que são seguros (Reforço, 2010).

A par disto, tem de ser implementado o *Regulamento (CE) nº 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004 relativo à higiene dos géneros alimentícios*. Este regulamento estabelece como princípio, que todas as empresas processadoras de alimentos deveriam implementar o sistema de HACCP segundo as linhas do *Codex Alimentarius*.

O Sistema HACCP é um sistema que permite identificar, avaliar e controlar os perigos significativos para a segurança dos alimentos (FAO/WHO Food standards, 2003).

O amido é uma substância de reserva encontrada nas plantas, fornecendo 70 a 80% das calorias consumidas pelo Homem. Tem diversas aplicações, tais como a atribuição de fluorescência, rendimento e maciez em produtos cárneos (Cargill, 2015). Existem diversos tipos de amido, sendo os mais comuns os de milho, batata, trigo e arroz (Cargill, 2015). A produção de amidos modificados tem como objetivo superar as limitações dos amidos nativos, assim como aumentar a utilidade deste polímero nas aplicações industriais (Silva *et al.*, 2006). As razões que levam à sua modificação são: modificar as características do cozimento, diminuir a retrogradação e a tendência das pastas em formarem géis, aumentar a estabilidade das pastas, aumentar a transparência e a adesividade das pastas ou géis e melhorar a textura das pastas (Silva *et al.*, 2006).

### 3. Probar- Indústria Alimentar, S.A.- missão, visão e valores

A Probar teve o seu início em 30 de dezembro de 1967, tendo como fundadores o Sr. Henrique da Silva Barreiros e família.

O início da atividade começou pela comercialização de produtos alimentares, tendo no início da década de 70 concretizado investimentos avultados com vista à implementação de uma unidade de abate de animais e de fabrico de produtos de charcutaria. A 27 de janeiro de 2003 a Probar foi adquirida por um grupo português com uma vasta experiência no setor agroalimentar, tendo a partir de abril de 2004 concretizado a aquisição da totalidade do capital social da empresa pelos sucessores de José Jorge Ruivo. A Probar fez parte de um grupo de empresas do setor agroalimentar que engloba toda a cadeia produtiva, desde a produção de animais (Suigranja S.A.) até à transformação e comercialização (Probar S.A.). Pretende-se com tudo isto, garantir ao consumidor inovação, qualidade e segurança em toda a gama de produtos.

Missão: produzir e desenvolver produtos alimentares com toda a qualidade de modo a garantir a satisfação de todos os consumidores.

Visão: ser uma empresa de referência, admirada e inovadora no setor.

Valores: ambição, flexibilidade, compromissos, inovação, garantia (Manual da Qualidade, 2017).

### 4. Objetivos

Com o estágio efetuado na empresa Probar- Indústria Alimentar-S.A. pretendeu-se:

- i. Elaborar e implementar o plano HACCP no refeitório da empresa;
- ii. Avaliar a textura de féculas de batata;
- iii. Avaliar a textura de fiambre sandwich barra.

## Parte II- Qualidade e Segurança Alimentar

---

### 5. Qualidade e Segurança Alimentar

#### 5.1. Conceito de qualidade

A qualidade é uma questão intemporal, que sempre existiu e sempre vai existir, exatamente por ser um valor humano. Cada vez mais há uma crescente preocupação por parte dos consumidores não só com a qualidade do produto ou serviço que compram, mas também com a saúde do planeta, pois sabem que depende dele a sua qualidade de vida (Costa, 2013).

A qualidade é percebida pelas pessoas de forma subjetiva e pessoal, sobressaindo a impossibilidade de ser medida e a dificuldade de se compararem produtos entre si. Sendo indiscutível que a qualidade tem uma componente subjetiva que não é passível de medição, se o objetivo é controlar e gerir a qualidade ela terá de ser objetivada de alguma forma que permita quantificá-la (Costa, 2013).

A qualidade de um produto começa então pela identificação das necessidades do cliente/consumidor, e da sua expressão em termos de funções que o produto tem de desempenhar.

A grande evolução deste conceito ocorreu no século XX e deve-se a alguns nomes incontornáveis, tais como:

- × *Deming*, a satisfação das necessidades atuais e futuras do consumidor;
- × *Juran*, a adequação ao uso;
- × *Crosby*, a conformidade com as especificações;
- × *Feigenbaum*, a correção dos problemas e das suas causas ao longo de toda a série de fatores relacionados com marketing, conceção, produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do consumidor vida (Costa, 2013).

Há várias definições de qualidade, refletindo-se a necessidade de identificar o que o cliente considera como tendo qualidade e o processo/tecnologia capaz de lhe atribuir vida (Costa, 2013).

## 5.2. Qualidade numa organização

É importante compreender que a qualidade de um produto e a qualidade de uma organização são coisas diferentes, embora relacionadas.

A qualidade de um produto começa então pela identificação das necessidades do cliente/consumidor e da sua expressão em termos de funções que o produto tem de desempenhar. A qualidade absoluta não existe, o produto tem de ser concebido para um determinado segmento de mercado bem identificado (Costa, 2013).

Relativamente à qualidade numa organização, na Tabela 1 encontra-se representado o que é e quais os comportamentos, que na prática, são necessários para a obter. A qualidade de uma organização relaciona-se com a sua forma de estar e de compreender a realidade e concretiza-se na forma como atua (Costa, 2013).

Tabela 1- A qualidade das organizações (Costa, 2013).

<b>A qualidade numa organização é:</b>	
Todos	Ninguém fica de fora
Fazemos	Assumir um papel ativo e trabalhar em equipa
Bem	Da forma mais adequada
E cada vez melhor	Mudança constante, melhoria contínua
O que deve ser feito	Acrescentando valor para os clientes
Atempadamente	Cumprindo os prazos
Sempre	Com baixa dispersão
À primeira	Sem falhas ou erros
E de forma sustentável	Otimizando os processos e os custos da qualidade

Uma organização que funcione com qualidade produzirá produtos de qualidade, mas organizações com níveis de qualidade mais baixos poderão também produzir produtos de qualidade, no entanto, fá-lo-ão com menos eficiência, podendo correr riscos demasiado elevados (Costa, 2013).

Numa organização também é muito importante a *Gestão pela Qualidade Total* pois traduz o envolvimento de todos os que trabalham numa organização (Dale & Cooper, 1995). Assim os elementos-chave são:

- ✘ Responsabilidade e liderança por parte do diretor executivo;
- ✘ Mudança de cultura da empresa;
- ✘ Planeamento e organização;
- ✘ Educação e formação;
- ✘ Empenho;
- ✘ Reconhecimento;
- ✘ Avaliação (Dale & Cooper, 1995).

O conceito de qualidade, cada vez mais, une a noção de qualidade de produto e de qualidade da organização, pois a sua interdependência é crescente e indispensável para a sustentabilidade das organizações (Costa, 2013).

### 5.3. Segurança alimentar

Hoje, mais do que nunca, a segurança dos produtos alimentares constitui uma preocupação central aos olhos dos cidadãos e das entidades responsáveis, bem como uma condição necessária ao reforço da proteção dos consumidores (Azevedo, n.d.).

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), “Food Security” é por vezes confundida com “Food Safety”, porque as palavras security e safety são sinónimos em muitas línguas (Araújo, 2007).

“Food Safety” é definido como a “garantia que um alimento não causará dano ao consumidor – através de perigos biológicos, químicos ou físicos – quando é preparado e ou consumido de acordo com o uso esperado” enquanto “Food Security” “é uma situação que existe quando todas as pessoas, a qualquer momento, têm acesso físico, social e económico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos, que permitam satisfazer as suas necessidades em nutrientes e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável” (Araújo, 2007).

De um modo mais simples, “Food Safety” (Segurança dos Alimentos) está relacionado com as matérias-primas, com o processamento e com a contaminação cruzada

enquanto “Food Security” (Soberania Alimentar) está associado à utilização dos alimentos, ao seu acesso e disponibilidade.

Empresas que produzem, manuseiam, fornecem ou distribuem géneros alimentícios reconhecem uma necessidade cada vez maior de demonstrar e documentar as condições de controlo, de modo a garantir a imprescindível qualidade alimentar (Azevedo, n.d.).

#### 5.4. HACCP- “Hazard Analysis and Critical Control Point”

O HACCP é uma sigla internacionalmente reconhecida para “Hazard Analysis and Critical Control Point” ou “Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos” (Mil-Homens, 2007).

Trata-se de uma ferramenta que permite identificar os perigos específicos (químicos, físicos e biológicos) e medidas preventivas e corretivas, para o seu controlo, de modo a garantir a obtenção de alimentos seguros e salvaguardar a saúde pública (Costa, 2011).

O sistema HACCP tem na sua base uma metodologia preventiva, com o objetivo de poder evitar potenciais riscos que podem causar danos aos consumidores, através da eliminação ou redução de perigos, de forma a garantir que não estejam colocados, à disposição do consumidor, alimentos não seguros (Costa, 2011).

##### 5.4.1. Perigos alimentares

Existem diversas definições de perigos alimentares, sendo que segundo a comissão do *Codex Alimentarius* consiste em “qualquer propriedade biológica, física ou química, que possa tornar um alimento prejudicial para o consumo humano”. A ICMSF (Internacional Commission on Microbiological Specifications for Foods) aprofundou mais este conceito, dizendo que, “qualquer contaminação ou crescimento inaceitável, sobrevivência de bactérias em alimentos que possam afetar a sua inocuidade ou qualidade (deterioração), a produção ou persistência de substâncias como toxinas, enzimas ou produtos resultantes do metabolismo microbiano em alimentos. Ou seja, um perigo é tudo aquilo que pode estar no alimento, de forma natural, ou não, e que pode afetar a saúde dos consumidores (Baptista & Linhares, 2005). Assim, os perigos alimentares podem ser classificados em três grupos de acordo com a sua natureza:

- Químicos: Perigos associados diretamente às características das matérias-primas e até perigos introduzidos durante o processo, tais como: aditivos alimentares, medicamentos veterinários, metais pesados e alergénio, produtos de limpeza e desinfecção e lubrificantes (Baptista & Venâncio, 2003);
- Físicos: nesta categoria inclui-se um conjunto vasto de perigos provenientes de diversas fontes tais como matérias-primas, até objetos que possam ser introduzidos nos alimentos através de manipulação, como por exemplo vidro, metal, ossos, plástico e objetos de uso pessoal (Baptista & Venâncio, 2003);
- Biológicos: este perigo apresenta maior risco à inocuidade dos alimentos. Nesta categoria incluem-se as bactérias, fungos, vírus, parasitas patogénicas e toxinas microbianas. Estes organismos estão frequentemente associados à manipulação por parte dos operadores e aos produtos crus contaminados que sejam utilizados como matéria-prima (Baptista & Venâncio, 2003).

#### 5.4.2. Pré-requisitos do sistema HACCP

A aplicação de Boas Práticas de Fabrico e de Higiene, constituem um dos primeiros sistemas de segurança alimentar, que garantem a obtenção de alimentos estáveis e seguros, portanto fazem parte dos pré-requisitos para a implementação do HACCP (Costa, 2011).

As exigências relativas ao cumprimento dos pré-requisitos estão expressas na regulamentação europeia e descritas nos Guias e Códigos de Boas Práticas para os diversos setores de atividade, sendo estas elaboradas pela *Comissão do Codex Alimentarius* em conjunto com (FAO/OMS). Assim, para verificar se os pré-requisitos são cumpridos, utilizam-se Listas de Verificação (“Check-lists”), organizadas de modo a permitir avaliar o nível de conformidades com as exigências regulamentares (Isabel & Lopes, 2015).

Através destas listas, pode-se visualizar facilmente as situações de não conformidade e identificar os procedimentos em falta, aspetos relevantes para se poder aferir se estão reunidas as condições necessárias para se implementar o sistema HACCP. Todos os requisitos deverão estar documentados e serem regularmente auditados. Deste modo,

os pré-requisitos são estabelecidos e geridos de forma independente do plano HACCP (Costa, 2011).

Os pré-requisitos necessários para o desenvolvimento e implementação do sistema HACCP são seguidamente apresentados (Tabela 2):

Tabela 2- Pré-requisitos do plano HACCP (Costa, 2011).

Instalações, equipamentos, utensílios e superfícies em contacto com alimentos
Seleção e avaliação de fornecedores
Embalagem e rotulagem
Receção e armazenamento de matérias-primas
Gestão de resíduos
Controlo de pragas
Higienização (limpeza e desinfeção)
Saúde e higiene pessoal
Abastecimento e qualidade da água
Rastreabilidade
Formação

#### 5.4.3. Princípios do sistema HACCP

O HACCP consiste num sistema baseado na identificação e avaliação de perigos específicos e na implementação de medidas para o seu controlo, focadas na prevenção e não na análise do produto final. Assim garante-se a segurança dos alimentos.

O sistema HACCP é fundamentado num conjunto de sete princípios (Tabela 3). Estes princípios refletem uma estrutura que foi desenvolvida com base na combinação de conhecimentos científicos, considerações de segurança alimentar e características dos sistemas da qualidade (Costa, 2011).

Tabela 3- Princípios do sistema HACCP (Costa, 2011).

1- Identificar os perigos e medidas preventivas
2- Identificar os PCC's (Pontos Críticos de Controlo)
3- Estabelecer limites críticos para cada PCC
4- Estabelecer um sistema de monitorização
5- Estabelecer um plano de ações corretivas
6- Estabelecer procedimentos de verificação
7- Estabelecer um sistema de registo e documentação

#### 5.4.4. Implementação do sistema HACCP

A implementação prática do sistema HACCP segue uma metodologia baseada em doze passos sequenciais, (a qual se baseia nos sete princípios), que são apresentados seguidamente:

##### **Passo 1: Constituição da equipa HACCP**

A empresa deverá assegurar que dispõe de conhecimentos e experiência suficientes que permitam a formulação de um plano HACCP eficaz. Para se atingir, o ideal é a criação de uma equipa multidisciplinar (FAO/WHO Food standards, 2003) constituída por pessoas de diversas áreas, com conhecimentos apropriados e experiência específica do produto é fundamental (Costa, 2011).

##### **Passo 2: Descrição do produto**

A equipa deve preparar uma descrição detalhada do produto e do processo, incluindo informação relevante sobre:

- Designação do produto (nome comum e alternativo);
- Ingredientes (composição);
- Características físico-químicas e microbiológicas (incluindo pH, humidade);
- Características organolépticas (cor, odor, textura);
- Tratamentos aplicados (térmicos, congelação, salga);

- Tipos de acondicionamento e embalagem (plástico, alumínio, atmosfera modificada, vácuo);
- Durabilidade e condições de armazenamento, conservação e distribuição (Costa, 2011).

### **Passo 3: Determinação do uso a que se destina**

O uso a que se destina terá que ser baseado na utilização prevista do produto por parte do consumidor final. Em determinados casos, como por exemplo na alimentação e instituições, ter-se-á que ter em conta se se tratam de grupos vulneráveis da população (FAO/WHO Food standards, 2003).

### **Passo 4: Elaboração de um diagrama de fluxo**

O fluxograma do processo deve ser elaborado de forma detalhada. Devem ser identificadas todas as etapas do processo, pelo que este passo é essencial para o sucesso da implementação do sistema de segurança alimentar.

Na sua elaboração, deve ter-se em consideração as operações anteriores e posteriores que se repercutirão na segurança do alimento (Costa, 2011).

### **Passo 5: Confirmação *in loco* do fluxograma**

Uma vez elaborado o fluxograma deve proceder-se à sua verificação *in loco*. Para tal, devem ser adotadas medidas para confirmar a coerência entre o fluxograma e o processamento durante todas as etapas e momentos de operação. Essa verificação, inclui observar todas as fases intermédias, como o armazenamento, turnos e horários de produção, garantindo, assim, que o diagrama é válido para todos os períodos de atividade, que está perfeitamente ajustado à realidade e que é o mais completo possível (Costa, 2011).

### **Passo 6: Identificar os perigos e medidas preventivas (Princípio 1)**

A equipa HACCP deverá identificar os perigos e as respetivas medidas preventivas que podem ocorrer em cada etapa, usando o fluxograma como guia. Esta identificação é uma das tarefas mais importantes, uma vez que é nesta fase que se avalia o real significado

do perigo identificado, permitindo determinar as medidas e o nível de controlo a exercer. Uma medida de controlo é definida como qualquer fator ou atividade que pode ser utilizado para prevenir, eliminar ou reduzir a um nível aceitável, um perigo para a segurança alimentar. É também necessário determinar a sua probabilidade de ocorrência e a severidade que terá na saúde do consumidor. Assim pode-se determinar o nível de controlo a exercer, consistindo assim na avaliação do risco (Figura 1) (Costa, 2011).

		Probabilidade		
		Reduzida (1)	Moderada (2)	Elevada (3)
Severidade	Reduzida (1)	1	2	3
	Moderada (2)	2	4	6
	Elevada (3)	3	6	9

Figura 1- Matriz de avaliação do risco (Costa, 2011).

Com base na Figura 1, a severidade pode ser classificada como:

- **Elevada (3)** - perigo que conduz a um produto não seguro e que provoca efeitos graves no consumidor, exigindo que o indivíduo recorra a atendimento médico. Pode inclusive causar a morte ao consumidor (exemplo a toxina do *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* O157:H7, metais pesados, resíduos de fitofármacos acima do teor máximo permitido, objetos perfurantes e cortantes);
- **Moderada (2)** – perigo que pode resultar num produto não seguro, a patogenicidade é menor e a sintomatologia é menos severa; os efeitos podem ser revertidos recorrendo ao médico (exemplo *Escherichia coli* enteropatogénicas);
- **Reduzida (1)** – a sintomatologia é leve, sem implicações graves na saúde do consumidor (exemplo *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*) (Costa, 2011).

Relativamente à probabilidade classifica-se como:

- **Elevada (3)** – frequente;
- **Moderada (2)** – pode acontecer;
- **Reduzida (1)** – pouco frequente.

Quanto à avaliação do risco pode considerar-se:

- **Negligenciável (1)** – não requer medidas específicas;
- **Tolerável (2)** – não é necessário melhorar a medida preventiva. É necessária vigilância de modo a assegurar que se mantém a eficácia das medidas de controlo;
- **Moderado (3/4)** – devem ser feitos esforços para reduzir o risco;
- **Considerável (6)** – o trabalho não deve ser iniciado sem primeiro reduzir o risco; caso o trabalho seja contínuo, devem ser tomadas medidas urgentes para controlar o perigo;
- **Intolerável** – não se pode iniciar o trabalho ou continuar sem reduzir o risco. Se não for possível reduzir o risco é proibido realizar o trabalho.

Por fim, devem-se definir as medidas de controlo, tendo em consideração as já existentes e as a implementar, tais como: pré-requisitos, boas práticas de fabrico, procedimentos, etapas do processo, ingredientes, características da embalagem, rotulagem, condições de armazenagem, transporte e distribuição. É importante que as medidas sejam aplicadas na origem do perigo (causa), e se necessário no perigo em si, de modo a evitá-lo, eliminá-lo ou reduzi-lo para níveis aceitáveis. Os perigos com reduzida probabilidade de ocorrência e severidade não devem ser englobados no plano HACCP, mas sim mencionados nos Códigos de Boas Práticas (Costa, 2011).

### **Passo 7: Identificar os PCC's (Princípio 2)**

Um PCC é uma etapa, procedimento ou operação onde pode ser aplicado um controlo de modo a prevenir, reduzir ou eliminar a ocorrência de um perigo para níveis aceitáveis. De modo a facilitar a determinação ou identificação dos perigos que podem constituir um PCC, utiliza-se primeiramente a matriz de avaliação do risco (Figura 1), pois só os

perigos com avaliação maior ou igual a 3 é que são posteriormente analisados recorrendo-se da *árvore de decisão*.

#### **Passo 8: Estabelecer limites críticos para cada PCC (Princípio 3)**

Para cada PCC identificado na etapa anterior, a equipa HACCP deve estabelecer limites críticos que vão servir como critérios para aceitar ou rejeitar uma dada matéria-prima, ingrediente, produto semi-acabado ou acabado, obtido numa etapa do processo. Um limite crítico é um valor máximo de um parâmetro que não deve ser ultrapassado ou um valor mínimo de um parâmetro que deve ser alcançado num PCC (Costa, 2011).

#### **Passo 9: Estabelecer procedimentos de monitorização para cada PCC (Princípio 4)**

A monitorização é a medição ou observação programada de um PCC relativamente aos limites críticos (FAO/WHO Food standards, 2003). Para cada PCC devem ser estabelecidos procedimentos de controlo que são utilizados para monitorizar ou medir parâmetros, de modo averiguar se os limites críticos são respeitados (Costa, 2011). Sendo assim, estes procedimentos de monitorização devem ser concebidos para permitir a deteção precoce da perda de controlo num PCC, de modo a serem aplicadas ações corretivas que assegurem o controlo do processo, antes de serem ultrapassados os limites críticos (Costa, 2011).

#### **Passo 10: Estabelecer ações corretivas para cada caso de limite em desvio (Princípio 5)**

O quinto princípio refere a necessidade de se estabelecer ações corretivas quando um ou mais limites críticos se situam fora do domínio dos valores estipulados (Costa, 2011). Quando é detetado um desvio devem ser tomadas medidas de forma a garantir a segurança do produto. No entanto, quando o desvio não permite a aplicação de ações corretivas em tempo real o produto deverá ser retirado, devidamente armazenado e rotulado como produto não conforme (Costa, 2011).

#### **Passo 11: Estabelecer procedimentos de verificação (Princípio 6)**

Nesta etapa devem ser estabelecidos procedimentos para verificar se o sistema HACCP está corretamente implementado e se é eficaz, ou seja, requer que a equipa desenvolva medidas que vão avaliar a eficácia do sistema HACCP (Costa, 2011). Para tal, utilizam-se

métodos de verificação como, por exemplo, auditorias, análise de reclamações, validação dos limites críticos, procedimentos e testes.

A frequência da verificação deve ser suficiente para validar o sistema HACCP e ser também realizada sempre que ocorram modificações no processo, equipamentos ou matérias-primas. A verificação do plano inicial envolve a validação de forma a garantir que os limites críticos estabelecidos em cada PCC são realmente capazes de controlar o perigo. Se eventualmente se verificar que existem deficiências a nível do sistema HACCP deve proceder-se imediatamente à sua correção (Costa, 2011).

**Passo 12: Estabelecer um sistema de registo e de documentação (Princípio 7)**

Um sistema devidamente documentado com os respetivos registos, é essencial para se obter um sistema HACCP eficaz e devidamente registado.

A equipa deve estabelecer toda a documentação relativa ao sistema, que deve comportar a documentação descritiva (plano HACCP), operacional (instruções de trabalho), e demonstrativa do sistema (registos).

A manutenção do sistema HACCP depende, em grande parte, das atividades de verificação efetuadas regularmente devendo ser atualizado e revisto sempre que necessário. Por outro lado, é fundamental para a manutenção do sistema a formação contínua dos colaboradores envolvidos de modo a podem cumprir as suas responsabilidades (Costa, 2011).

## 6. Estudo para implementação do sistema HACCP

Antes da aplicação do sistema HACCP a qualquer etapa ou processo, é necessário estabelecer programas de pré-requisitos, como as boas práticas de fabrico e de higiene de acordo com os princípios gerais descritos no *Codex Alimentarius* e de acordo com a legislação.

### 6.1. Legislação

Segundo o *Regulamento (CE) N.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de janeiro de 2002*<sup>1</sup>, a legislação alimentar consiste nas *disposições legislativas, regulamentares e administrativas que regem os géneros alimentícios* em geral e a sua segurança em particular, a nível quer comunitário quer nacional; abrange todas as fases da produção, transformação e distribuição dos géneros alimentícios.

Assim, a legislação seguidamente apresentada tem que ser implementada no refeitório da Probar, no âmbito da aplicação do sistema de segurança alimentar:

- **Portaria n.º149/88 de 9 de Março**, que fixa as regras de asseio e higiene a observar na manipulação de alimentos, designadamente preparação e embalagem de produtos alimentares não embalados e preparação culinária de alimentos em estabelecimentos de confeitaria e de serviço de refeições ao público em geral ou a coletividades;
- **Portaria n.º1135/95 de 15 de Setembro**, que estabelece as regras a observar na utilização das gorduras e óleos na preparação e fabrico de géneros alimentícios fritos, altera o Decreto-lei n.º240/94 de 22 de setembro, estabelecendo regras a observar na utilização das gorduras e óleos na preparação e fabrico de géneros alimentícios fritos;
- **Portaria n.º24/2005 de 11 de Janeiro**, que define algumas regras relativas à utilização do azeite como tempero de prato nos estabelecimentos de hotelaria, de restauração e de restauração e bebidas;

---

<sup>1</sup> *Regulamento (CE) N.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2002- que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimento em matérias de segurança dos géneros alimentícios.*

- **Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de agosto**, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano;
- **Regulamento (CE) N.º589/2008 da Comissão de 23 de Junho de 2008**, que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização dos ovos, que revoga o Regulamento (CE) n.º 1028/2006 do Conselho, de 19 de Junho de 2006, relativo às normas de comercialização dos ovos;
- **Regulamento n.º1019/2008 da Comissão de 17 de outubro de 2008** que altera o regulamento (CE) N.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios, no anexo II, e também altera a Diretiva 93/42/CEE do Conselho de 14 de junho no artigo 5º;
- **Regulamento (UE) N.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro de 2011**, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, altera os Regulamentos (CE) n.º1924/2006 e (CE) n.º1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Diretivas 87/250/CE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) n.º608/2004 da Comissão;
- **Decreto-Lei n.º10/2015 de 16 de janeiro** revoga a Portaria n.º215/2011 de 31 de Maio, que estabelece os requisitos específicos relativos a instalações, funcionamento e regime de classificação aplicáveis aos estabelecimentos de restauração ou de bebidas;
- **Decreto-Lei n.º102/2017 de 23 de Agosto**, que simplifica obrigações de informação ao consumidor que devem estar afixadas nos estabelecimentos comerciais de venda de bens e/ou prestação de serviços que procede à alteração do Decreto-Lei n.º267/2009 (estabelece o regime jurídico da gestão de óleos alimentares usados (OAU), produzidos pelos setores industrial, da hotelaria e restauração (HORECA) e doméstico);

## 6.2. Verificação das metodologias aplicadas/inspeção diagnóstico

Para proceder à conceção do plano HACCP foi necessário realizar uma visita ao refeitório da Probar, cuja finalidade foi efetuar uma auditoria diagnóstico para conhecer e avaliar as instalações, todas as etapas associadas, assim como os pré-requisitos. Também se pretendeu identificar possíveis não conformidades existentes, de modo a solucionar recursos para as mesmas.

Realizou-se então uma auditoria de diagnóstico cuja metodologia seguiu os princípios aplicados em visitas de auditoria, utilizando-se como guião uma *check-list*. Durante a sua elaboração teve-se em atenção o objetivo principal: levantamento inicial das não conformidades. No Anexo 1 é apresentada a *check-list* utilizada durante o processo. Esta encontra-se organizada em 14 módulos, que foram avaliados consoante estavam ou não aplicados na unidade, sendo auditadas as instalações e avaliadas as condições higio-sanitárias, as práticas laborais, as condições sanitárias dos géneros alimentícios armazenados e o cumprimento da legislação em vigor.

Os módulos avaliados foram:

- Características gerais das instalações;
- Avaliação dos colaboradores;
- Condições técnico-funcionais;
- Condições gerais da receção da matéria-prima e material de acondicionamento;
- Armazenamento de matérias-primas à temperatura ambiente;
- Armazenamento no frio (refrigeração e congelação);
- Zona de preparação;
- Zona de confeção;
- Processo produtivo;
- Condições gerais do produto confeccionado;
- Zona de lavagem do material e equipamento;
- Controlo de pragas;
- Plano de higienização;
- Registos.

Posteriormente foram avaliadas as conformidades e as não conformidades antes e durante a implementação da metodologia HACCP. Os resultados encontram-se na Figura 2. Através da sua análise pode-se constatar que as conformidades e as não conformidades aumentaram e diminuíram 14%. Estas alterações ocorreram fundamentalmente devido ao aumento das conformidades na zona de preparação, passou de 30% para 100% (aumentou 70%); do processo produtivo que passou de 30% para 70% (aumentou 40%) por fim as condições gerais do produto confeccionado que passaram de 50% para 100% (aumentou 50%). Para uma análise mais pormenorizada consultar o Anexo 2.

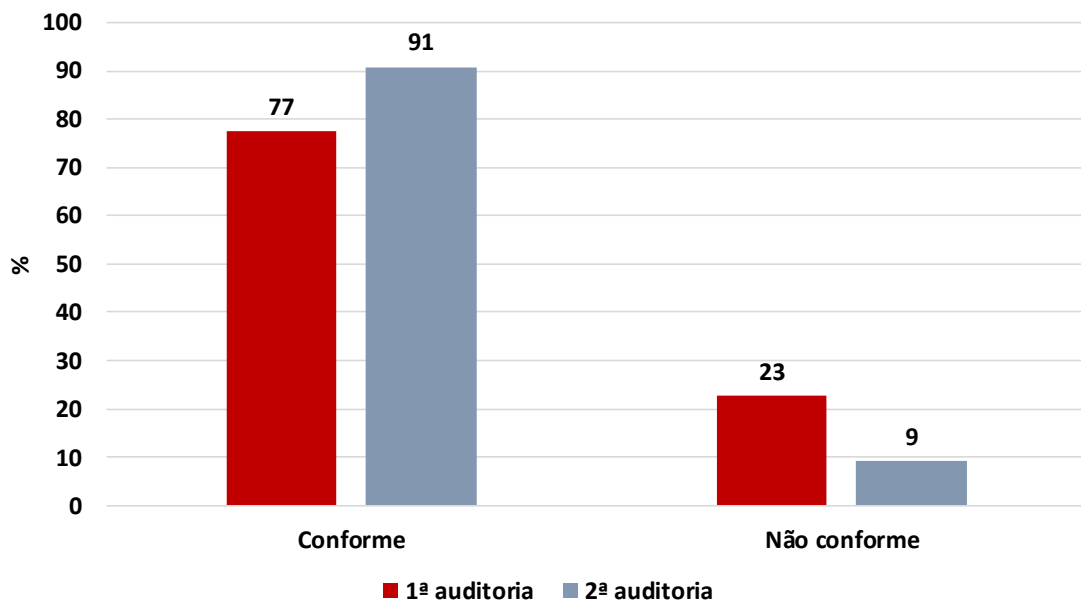


Figura 2- Resultados das auditorias.

6.3. Desenvolvimento do plano HACCP e ações a implementar

6.3.1. Análise do fluxograma

O fluxograma de produção representa de forma esquemática o processo de produção das refeições desde a receção da matéria-prima até à lavagem da louça, sendo constituída por catorze etapas (Figura 3). Também se pode visualizar que possuem no total quinze PCC's e dois PC's (Pontos de Controlo).

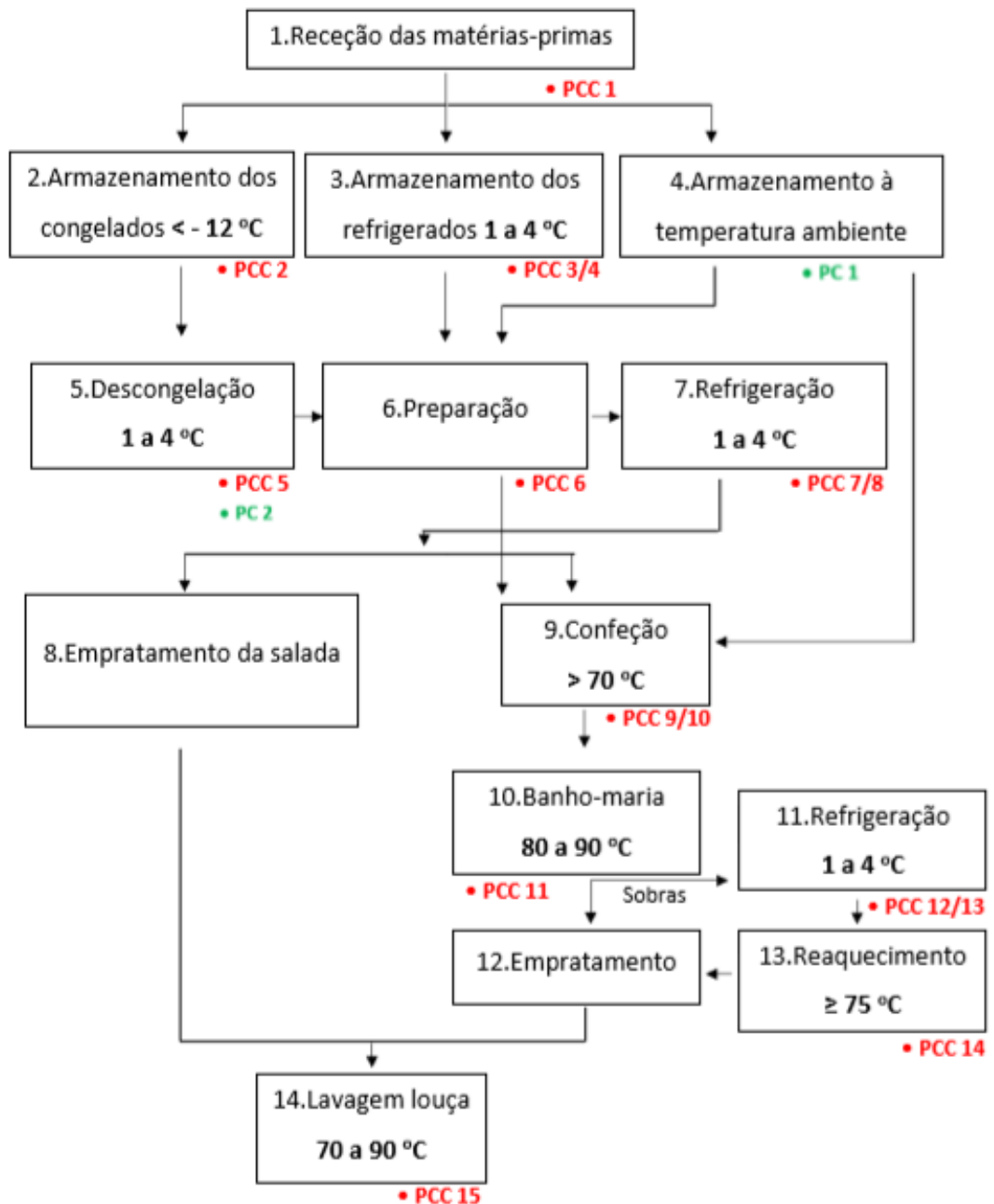


Figura 3- Fluxograma de produção do refeitório.

De seguida é explicada cada etapa do fluxograma:

1. **Receção das matérias-primas:** as matérias-primas são recebidas no cais da receção destinado para o efeito.
2. **Armazenamento dos congelados:** os produtos congelados, são colocados numa arca horizontal para conservar o produto a baixo dos -12 °C.
3. **Armazenamento dos refrigerados:** os produtos a serem refrigerados são armazenados em armários frigoríficos verticais. No armazenamento a carne é separada do peixe.
4. **Armazenamento à temperatura ambiente:** os produtos armazenados à temperatura ambiente são guardados nas duas salas apropriadas para o efeito.
5. **Descongelação:** os produtos são descongelados no máximo com 24 horas de antecedência. Este processo é realizado à temperatura ambiente, método este validado.
6. **Preparação:** os diversos produtos são preparados num local destinado para o efeito. O peixe, carne crua, cozinhada e lacticínios possuem tábuas de corte distintas.
7. **Refrigeração:** os produtos que não são necessários no momento serão deviamente acondicionados nos armários verticais.
8. **Empratamento da salada:** o empratamento da salada é feito pelos utentes.
9. **Confeção:** esta etapa os alimentos são confeccionados a temperaturas elevadas.
10. **Banho-maria:** terminada a confeção dos alimentos, estes são devidamente acondicionados no banho-maria tem de estar à temperatura de 80 a 90 °C para garantir que o alimento possui uma temperatura de aproximadamente 65 °C.
11. **Refrigeração:** os alimentos que sobraem são acondicionados e identificados num recipiente apropriado para o efeito. Estes alimentos só podem ser guardados se a temperatura superficial ou no centro do alimento estiver compreendida entre 65 ou 82 °C e se o tempo de permanência no banho-maria for inferior a 2 horas.
12. **Empratamento:** as funcionárias do refeitório servem os funcionários da empresa no momento.

13. **Reaquecimento:** as sobras são reaquecidas e colocadas à disposição dos funcionários da empresa. Estas têm que ser mantidas numa temperatura superior ou igual a 70 °C, sendo que têm que ser aquecidas a uma temperatura superior ou igual a 75 °C.
14. **Lavagem louça:** a louça é lavada numa máquina apropriada para o efeito que garante a temperatura de lavagem (70 a 90 °C).

#### 6.3.2. Identificação dos PCC's e respetivas medidas de controlo e limites críticos

No Anexo 3 constam os PCC's indicados na Figura 3. Pode-se constatar que existem quinze PCC's e que cada um possui as respetivas medidas preventivas, limites de controlo, monitorização, ação corretiva, verificação e registos. Para uma análise mais pormenorizada pode consultar o Anexo 4 e Anexo 5.

## Parte III- Estudo das féculas de batata e fiambre sandwich barra

---

### 7. Amido e as suas propriedades

O amido é o principal responsável pelas propriedades tecnológicas que caracterizam grande parte dos produtos processados, uma vez que contribui para diversas propriedades de textura, possuindo aplicações industriais como espessante, agente gelificante, agente de volume, contribui para a adesividade e ajuda na retenção de água (Denardin & Silva, 2008).

#### 7.1. Amido na Indústria Alimentar


O amido é a fonte mais importante de hidratos de carbono na alimentação humana, representando 80% a 90% de todos os polissacarídeos da dieta, e o principal responsável pelas propriedades tecnológicas que caracterizam grande parte dos produtos processados (Cargill, 2015). Devido ao relativo baixo custo, o amido tem sido muito utilizado pela indústria como ingrediente calórico e como melhorador de propriedades físico-químicas. É utilizado para alterar ou controlar diversas características, como textura, aparência, humidade, consistência e estabilidade no armazenamento (*shelf life*) (Guerreiro, 2015).

No setor de produtos cárneos, a fécula melhora a suculência, o rendimento, a maciez (Cargill, 2015), atua como ligante e possui uma importante propriedade de gomificação, possibilitando assim a absorção de água no aquecimento (Silva *et al.*, 2006). Estas vantagens são alcançadas devido à baixa temperatura de gelatinização do amido, à elevada capacidade de ligação com água e por fim à elevada viscosidade (Totosaus, 2009), ou seja, melhora a retenção de humidade, melhorando a qualidade de adesão da massa, melhorando assim a textura (Penford Food Ingredients Co., n.d.). Todas as féculas em estudo são provenientes da batata, sendo que possuem cerca de 20% e 80% de amilose e amilopectina respetivamente (Tabela 4) (Cargill, 2015). As pastas obtidas de fécula de batata, permanecem geralmente mais claras (transparentes), mas não chegam a formar géis opacos (Silva *et al.*, 2006). A transparência/opacidade é um atributo importante de qualidade pois varia consoante a fonte botânica. Uma pasta mais clara resulta num menor teor de amilose (mais pegajoso, mais claro e mais macio) (Fudo,

n.d.), logo possui mais amilopectina o que leva a que o gel adquira essas características (Cargill, 2015).

Um gel mais opaco resulta num maior teor de amilose (mais rijo, mais firme, maior sinérese) (Fudo, n.d.), apresentando assim os géis uma maior rigidez (Oliveira, Pirozi, Borges, Germani, & Fontes, 2009).

Tabela 4- Caracterização da fécula de batata.

Teor de amilose (%)	Teor de amilopectina (%)	Diâmetro (µm)	Formato	Temperatura de gelatinização (°C)
20	80	15-100	Oval 	58-65

## 7.2. Estrutura e formação de gel

O amido é um polissacarídeo, formado por unidades de glicose unidas. A polimerização da glicose no amido resulta em dois tipos de moléculas, a amilose e a amilopectina. A amilose (Figura 4) é formada por unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,4. A amilopectina é ramificada (Figura 5), e é um polímero de maior peso molecular que a amilose, além das ligações  $\alpha$ -1,4, encontram-se também ligações  $\alpha$ -1,6 (ponto de ramificação) (Cargill, 2015).

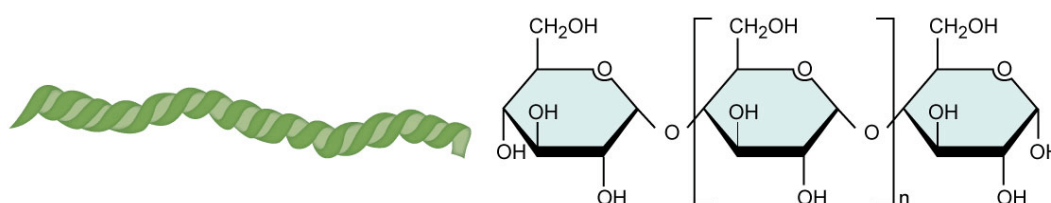


Figura 4- Polímeros de Amilose (S.n., 2017).

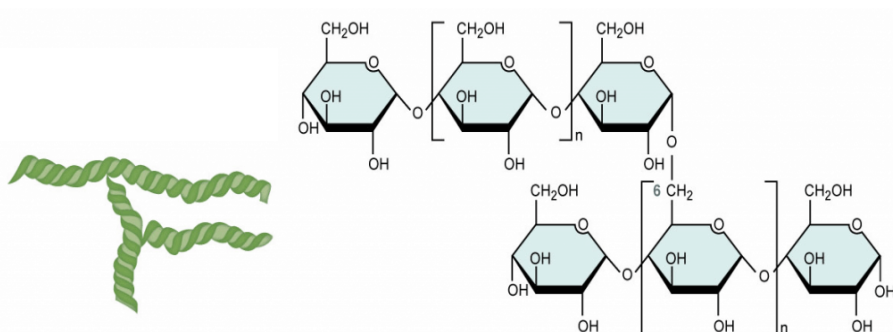


Figura 5- Polímeros de Amilopectina (S.n., 2017).

### 7.2.1. Processo de gelatinização do amido

Os grânulos de amido em contacto com água fria incham (10-20%) (Polesi, 2009), mas não se dissolvem, pois, o amido é insolúvel em água fria. No entanto, quando aquecidas, as moléculas iniciam um processo vibratório intenso, ocorrendo quebra das ligações de hidrogénio intermoleculares. O conjunto de mudanças que envolvem a rutura da estrutura, o inchaço, a hidratação e a solubilização das moléculas de amido é definido como o fim da gelatinização atingindo o pico da viscosidade (Figura 6) (Denardin & Silva, 2008).

A temperatura na qual o amido começa a sofrer as mudanças é denominada de temperatura de gelatinização (Figura 6). Nem todos os grânulos de amido começam a gelatinizar à mesma temperatura, portanto a temperatura de gelatinização é definida como uma faixa de temperatura (Polesi, 2009). Em geral a temperatura de gelatinização de amido de batata ocorre entre os 58 a 65 °C (Polesi, 2009). O aumento da viscosidade ocorre durante o processo de gelatinização (Figura 7), como resultado da absorção de água dos grânulos de amido. Com o aquecimento contínuo, o grânulo de amido deforma-se e a amilose é libertada na solução, causando então o aumento da viscosidade (Polesi, 2009) e a mudança de textura (Cargill, 2015). Após ser atingido o pico de viscosidade, o grânulo rompe-se, e a pasta apresenta uma queda de viscosidade e mudança de textura (Figura 6) e ocorre a degradação da estrutura de amido (Crexi, 2010).

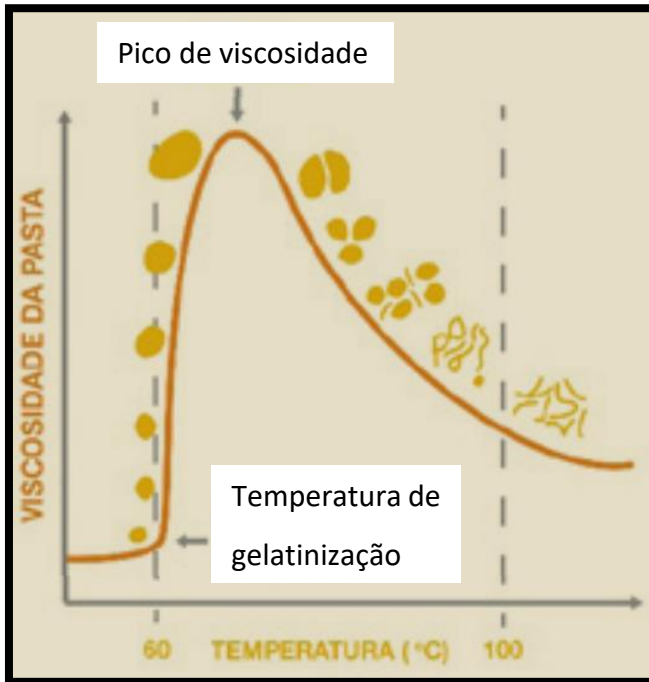


Figura 6- Processo de gelatinização do amido (Adaptado: Cargill, 2015).

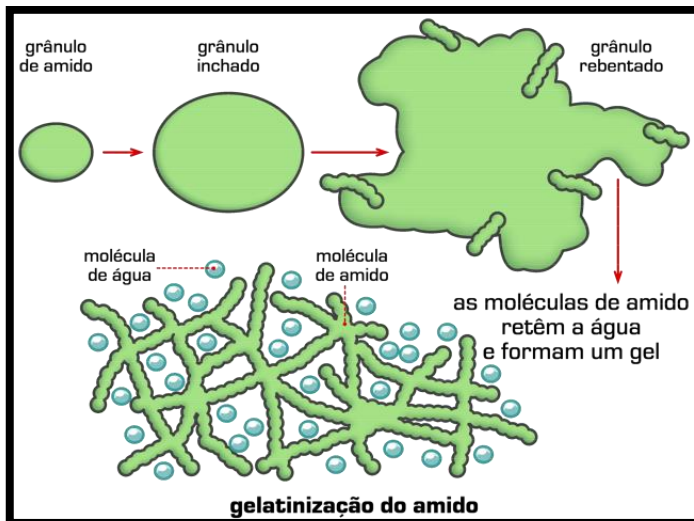


Figura 7- Gelatinização do amido (Crexi, 2010).

### 7.3. Retrogradação do amido e sinérese

Com o arrefecimento da pasta de amido, após a sua gelatinização, as cadeias de amido ficam com menos energia e as pontes de hidrogénio ficam mais fortes, fazendo com que as moléculas de amilose apresentem uma forte tendência a se associarem por ligações de hidrogénio com moléculas de amilose adjacentes, formando uma estrutura ordenada, sendo este processo conhecido como retrogradação (Polesi, 2009). Esta associação propicia o desenvolvimento de uma rede tridimensional mantida coesa pelas áreas cristalinas (Figura 8). Esta rede é formada por grânulos de amido parcialmente inchados e componentes de amido em solução. A formação desta rede durante o arrefecimento resulta no aparecimento de um gel (Fudo, n.d.). A firmeza de géis é causada principalmente pela retrogradação do amido, atribuída à formação de associação entre moléculas e junto com a sinérese origina géis mais firmes.

Este processo tem maior propensão de ocorrer em amidos com altos teores de amilose, resultando em contração, aumento da firmeza e aumento da opacidade gel (Cargill, 2018). Assim, existem vários fatores que influenciam a retrogradação, sendo os três mais importantes:

- A concentração de amilose presente;
- O tamanho das moléculas de amilose;
- O estado de dispersão das cadeias lineares (Muccillo, 2009).

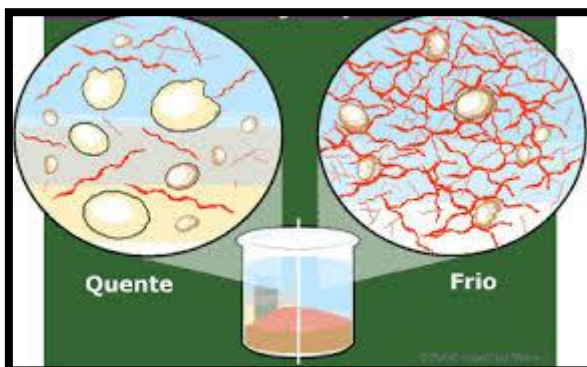


Figura 8- Retrogradação do amido (Marcela, 2009).

Com o tempo, o gel vai envelhecendo e as cadeias de amido têm tendência a interagir fortemente entre si e, assim, expulsam a água para fora do sistema, sendo este fenómeno designado por sinérese (Polesi, 2009). A sinérese é a quantidade de água exsudada expressa em percentagem de sobrenadante<sup>2</sup> (Muccillo, 2009). Este fenómeno é uma propriedade negativa dos géis de amido, pois indica uma tendência para o produto se deteriorar (Costa *et al.*, 2014).

## 8. Descrição do afiambrado e uso pretendido

A descrição do produto e o uso pretendido serão descritos segundo a ficha técnica de produto acabado (Tabela 5). De toda a informação apresentada, é importante dar ênfase ao ponto sobre os alergénios uma vez que a alimentação tem um papel fulcral, sendo esta uma necessidade básica, e um dos fatores que mais afeta a saúde. O glúten é um alergénio que causa uma intolerância alimentar, ou seja, é uma reação adversa ao alimento em que o sistema imunitário não se encontra envolvido. Este tipo de reação deve-se a alterações ou distúrbios do metabolismo de algum ou alguns componentes do alimento. Assim, o aparecimento de sintomas depende da dose de alimento ingerida (Associação Portuguesa de Alergias e Intolerâncias Alimentares, 2013). Neste sentido, o *Regulamento (CE) 1169/2011, Anexo II*, refere que o trigo (que contém glúten), deve incluir menções complementares. Assim, como este alergénio contempla limiares de rotulagem, contemplado no *Regulamento de Execução (EU) N.º 828/2014- relativo aos requisitos de prestação de informações aos consumidores sobre a ausência ou presença reduzida de glúten nos géneros alimentícios*, a menção “isento de glúten” pode ser utilizada se tiver um teor < 20 mg/kg. A rotulagem dá o direito ao consumidor de conhecer e selecionar os produtos que farão parte da sua alimentação, prevenindo assim sintomas característicos de intolerâncias.

---

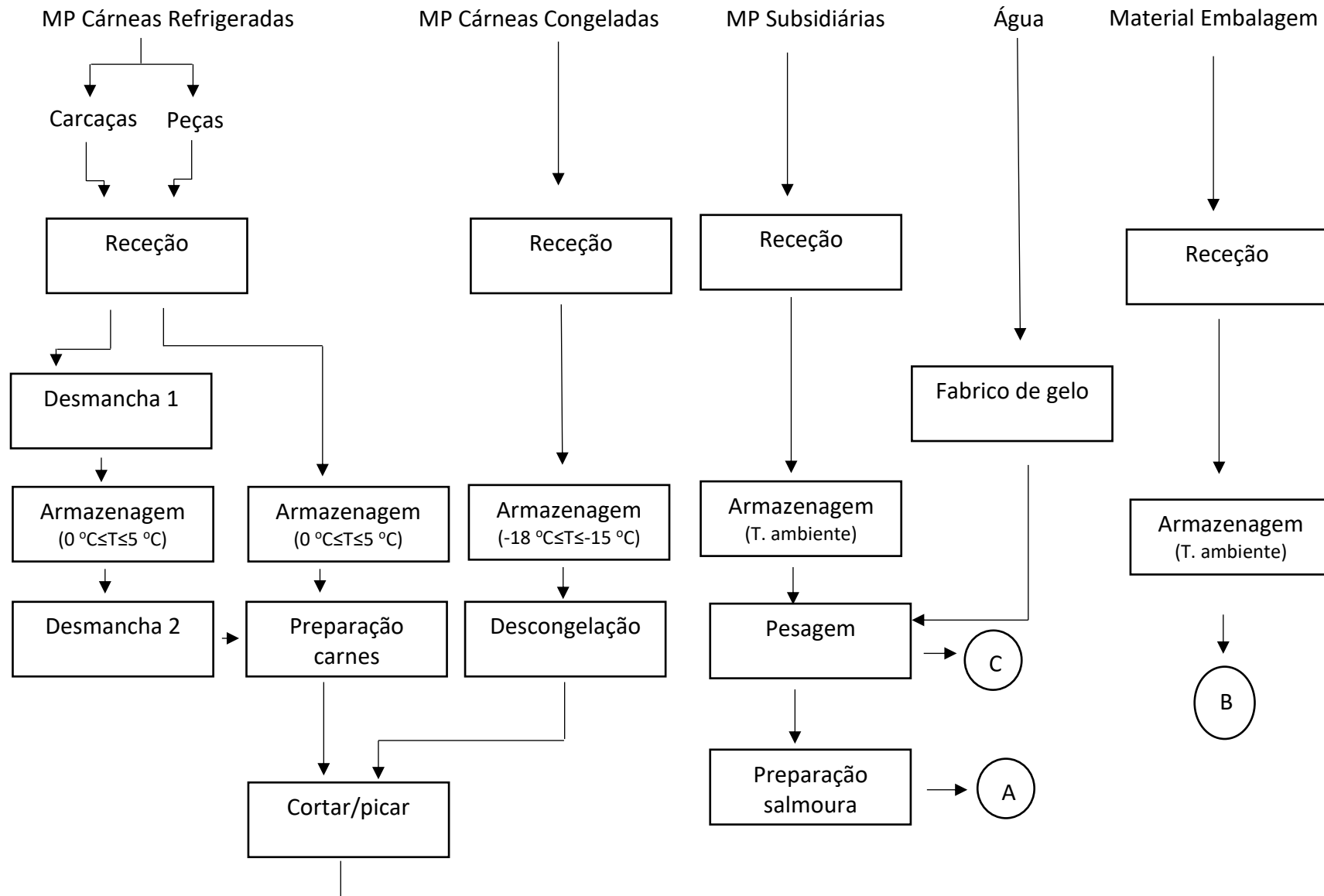
$$^2 \% \text{ Sinérese} = \frac{\text{massa de água do sobrenadante (g)}}{\text{massa total da pasta (g)}} \times 100$$

Tabela 5- Ficha técnica do fiambre sandwich barra.

<b>Nome do produto:</b> Fiambre Sandwich.
<b>Descrição do produto:</b> Produto salmourado e cozido, preparado a partir de carne de porco.
<b>Composição do produto:</b> Carne, gordura e tecido conjuntivo de suíno, água, amido (fécula de batata), sal, açúcar, gelificante (E407), estabilizadores (E450, E451, E452), antioxidante (E301), hemoglobina, proteína de soja, aromas (contém soja e trigo), concentrado de frutos e hortícolas (hibisco, maçã e beterraba) e conservante (E250).
<b>Características organolépticas:</b> Cheiro e sabor característicos, cor rosada, textura compacta e de aparência possui a superfície levemente húmida ao corte.
<b>Alergénios:</b> Soja e trigo (glúten < 20 mg/kg).
<b>Formato:</b> Barra.
<b>Acondicionamento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acondicionamento:</b> Plástico para uso alimentar fechado a vácuo.</li> <li>• <b>Embalagem:</b> caixa de cartão.</li> </ul>
<b>Condições de conservação:</b> conservar entre 0 °C e 5 °C.
<b>Validade:</b> 90 dias.
<b>Modo de utilização:</b> pronto a consumir.

8.1. Fluxograma de fabrico

Nesta seção irá ser abordado o fluxograma de fabrico do fiambre sandwich barra (Figura 9).



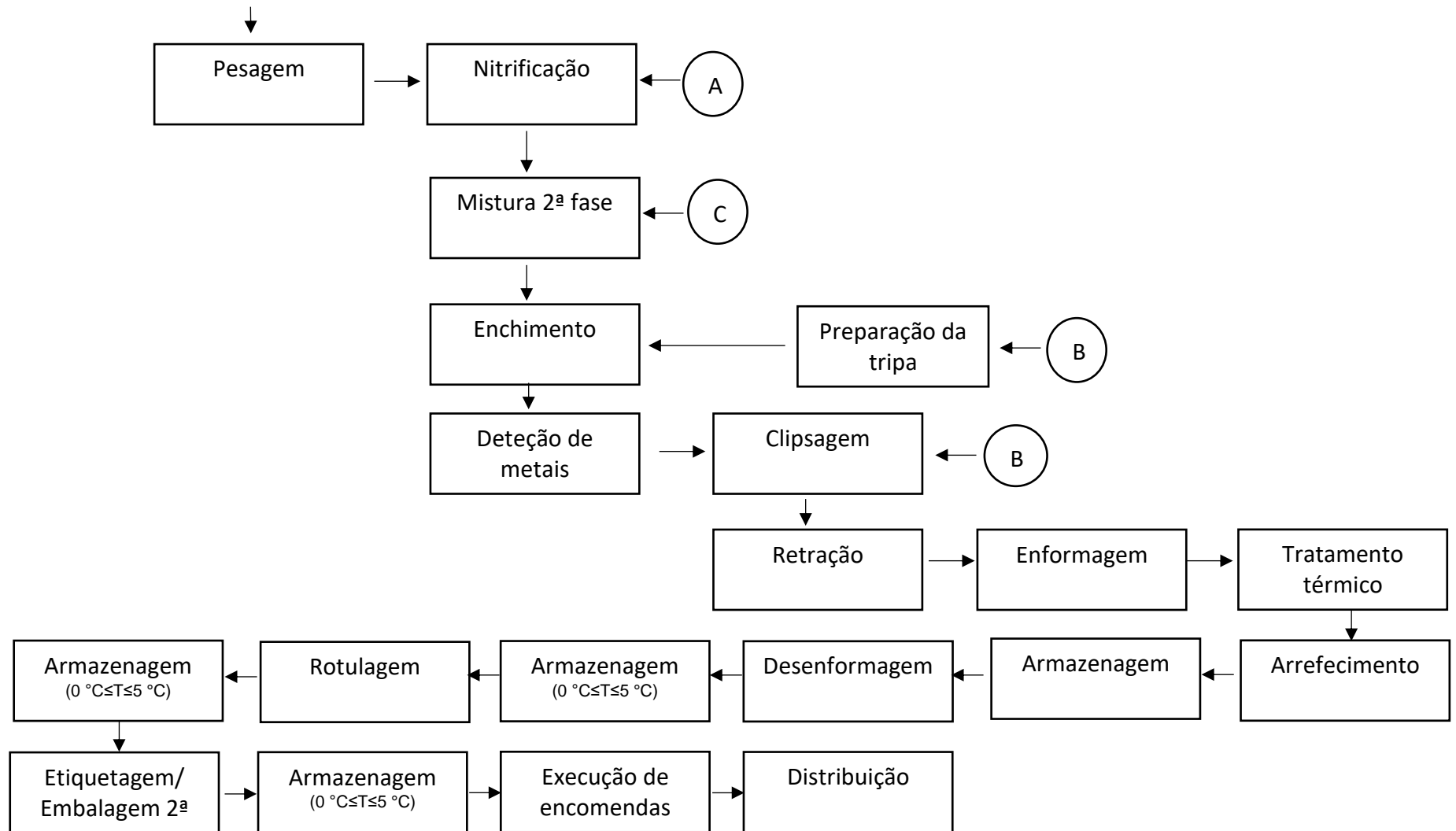


Figura 9- Fluxograma de fabrico do fiambre sandwich barra (MP: Matéria-Prima).

Seguidamente irão ser explicadas as principais etapas cada fase do fluxograma de fabrico:

1. **Receção:** as matérias-primas cárneas são adquiridas em carcaça ou em peças provenientes de matadouros ou salas de desmancha homologados. Todas as matérias-primas, refrigeradas, são sujeitas a inspeção na receção. As carcaças rececionadas, podem ser encaminhadas para desmancha ou para comercialização. Estas últimas são mantidas em câmara de refrigeração até à expedição. As restantes carnes rececionadas, são mantidas em câmara de armazenagem refrigerada até à sua utilização.
2. **Receção:** todas as matérias-primas congeladas, são sujeitas a inspeção na receção. Se a matéria-prima tiver apreciação favorável são armazenadas em câmara de armazenagem de congelados até à utilização.
3. **Desmancha 1:** após a receção, as carcaças entram na antecâmara onde são retiradas as unhas, a cabeça, as faceiras e a entremeada.
4. **Desmancha 2:** a carcaça sofre uma segunda desmancha. As peças desmanchadas podem ser destinadas à comercialização em fresco, preparadas para o fabrico ou preparadas para congelação.
5. **Preparação carnes:** as peças para o fabrico são preparadas de acordo com o produto a que se destinam. À medida que vão sendo obtidas, as carnes são colocadas em tabuleiros. Estes são agrupados em paletes, pesados e colocados em câmara de refrigeração.
6. **Descongelação:** os blocos ou peças a descongelar são pesadas, seguindo depois para a câmara de descongelação onde são colocadas em carros de prateleiras inclinadas, apropriadas para a descongelação, ou em alternativa em carros de prateleiras perfuradas de modo a facilitar o escoamento do líquido proveniente da descongelação da carne; este líquido escorre para o chão, seguindo para o escoamento. O processo de descongelação é feito preferencialmente a frio, a temperatura entre 0 °C e 5 °C, sob ação de ventilação, durante um período que pode ir até 4 dias. Em alternativa, a descongelação é feita a temperatura entre 10 °C e 14 °C, sob ventilação num período máximo de 48 horas, desde que sai da câmara de congelação até ao seu abastecimento à fábrica. O programa a

selecionar depende do tempo disponível, do volume e do tipo de carne a descongelar. Durante a descongelação a temperatura superficial do produto não deve ultrapassar os 7 °C, para tal, controla-se periodicamente a temperatura da câmara de descongelação, que se deve manter entre os 10 e 14 °C. Após a descongelação observa-se o cheiro e a cor da carne. Se estiver conforme, pesa-se e coloca-se uma etiqueta, com indicação do nome do artigo, lote, data (à saída da congelação) e quantidade. Os produtos que, após a operação de descongelação, apresentem cheiro não característico, oxidação, queimaduras provocadas pelo frio, aspeto exsudativo, sensação pegajosa ao tato ou outra anomalia, não podem entrar nas salas de produção devendo ser enviados para subprodutos.

7. **Pesagem:** na sala de condimentos são preparados os condimentos e aditivos, de forma individualizada ou em misturas, necessários para o fabrico de cada massa de produto. O sal e o sal nitrificante são pesados para sacos em separado de qualquer outro ingrediente.
8. **Corte/ picagem das carnes:** as carnes são transferidas da câmara de conservação de refrigerados para o fabrico e pesadas de acordo com a quantidade de lotes a fabricar. Nesta fase é observado o aspeto geral da carne, o cheiro, a cor e é medida a temperatura que deve estar compreendida entre 0 e 7 °C.
9. **Preparação de salmouras:** os condimentos e aditivos necessários para a preparação da salmoura ou para adição na massa são pesados e preparados. A salmoura é preparada por dissolução dos condimentos e aditivos em água, em depósitos com sistema de agitação própria. A água utilizada na salmoura deve ser fria, preferencialmente refrigerada com antecedência e com uma temperatura inferior a 5 °C. No final, a salmoura não deve ter qualquer aglomerado visível, e a sua temperatura não deve ser superior a 5 °C quando adicionada à carne. A salmoura é enviada através de uma bomba para a máquina injetora, ou colocada em carros e encaminhada para a misturadora.
10. **Pesagem:** as carnes são pesadas de acordo com formulação estabelecida.
11. **Nitrificação (mistura/maturação):** as carnes utilizadas no fabrico de afiambrados depois de injetadas ou picadas são colocadas na misturadora para facilitar a homogeneização, seguindo-se um período de maturação em câmara

de refrigeração. Após a maturação a massa é novamente colocada na misturadora onde são adicionados os restantes ingredientes. Após a mistura, a massa obtida é descarregada para carros standard para a câmara de refrigeração onde é feita a maturação das carnes. No final da maturação, a massa segue diretamente para o enchimento.

12. **Mistura 2ª fase:** nesta fase é colocada a massa na misturadora e são adicionados os restantes ingredientes.
13. **Enchimento:** o enchimento do afiambrado é feito mecanicamente em saco ou manga plástica.
14. **Preparação da tripa:** são utilizadas tripas plásticas.
15. **Deteção de metais:** durante a fase de enchimento é feita a deteção de metais (ferroso, não ferroso e inox).
16. **Clipsagem:** após o enchimento, em tripla plástica, o produto é selado através de um sistema de colocação de “clips”.
17. **Retração:** é efetuada a lavagem do saco/ manga plástica.
18. **Enformagem:** após o enchimento o produto é enformado, a tampa é colocada na forma com a ajuda de uma prensa de modo a comprimir uniformemente a carne.
19. **Tratamento térmico:** o tratamento térmico consiste na cozedura seguida de um arrefecimento. A cozedura é efetuada em tanque ou em forno. O fim da cozedura é determinado pela temperatura medida no centro do produto.
20. **Arrefecimento:** o arrefecimento é feito por circulação de água fria ou por banho. Após o arrefecimento, o produto, é encaminhado para uma câmara de refrigeração.
21. **Armazenagem:** o produto é armazenado em câmara de refrigeração entre os 0 e 5 °C.
22. **Desenformagem:** após o arrefecimento em câmara o fiambre é desenformado e colocado em grades plásticas.
23. **Armazenagem:** o produto é armazenado em câmara de refrigeração entre 0 e 5 °C.
24. **Rotulagem:** o produto é rotulado numa seção específica.

25. **Armazenagem:** o produto é armazenado em câmara de refrigeração até ao momento da expedição.

26. **Etiquetagem/Embalagem secundária:** antes da expedição o produto é colocado em caixas de cartão.

## 9. Estudo de féculas de batata

Com o intuito de eleger a melhor fécula de batata, com o objetivo de se obter um produto final de qualidade, foram alvo de estudo as féculas das seguintes marcas:

- *Nowamyl*
- *Avebe*
- *Emsland*
- *Roquette*
- *Kmc*

Estas féculas de batata foram alvo de estudo, relativamente aos parâmetros apresentados na Figura 10, com taxas de incorporação de 10 e 15% (m/m) e com diferentes modos de execução (Tabela 6).

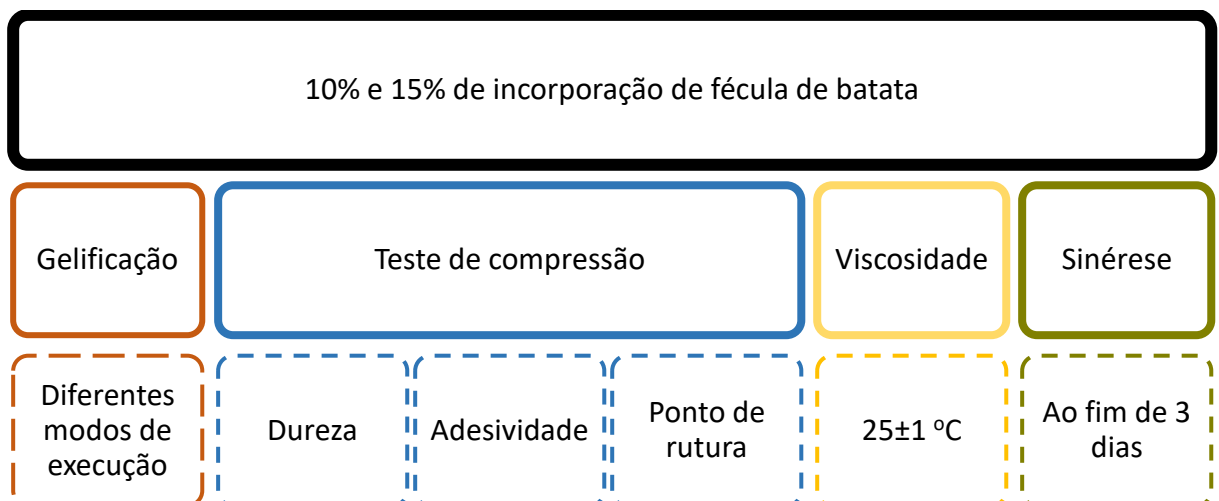


Figura 10- Testes realizados às féculas de batata.

Dos dez ensaios realizados, o primeiro e terceiro ensaios foram excluídos do estudo, pois foram efetuados em condições (agitação, temperatura da placa, recipientes) diferentes dos restantes.

Tabela 6- Ensaios realizados às féculas de batata com diferentes modos de execução.

Ensaio	Percentagem (m/m)	Modo de execução
1	10	Agitação até atingir os 72 °C
2	10	
3	15	Em agitação até ao início da formação do gel
4	15	Sem agitação até 72 °C
5	15	Hidratado durante 24h e posteriormente cozido sem agitação
6	10	Sem agitação até 72 °C
7	10	Hidratado durante 24h e posteriormente cozido sem agitação
8	10	Agitação até ao início da formação do gel
9	15	Agitação até ao início da formação do gel
10	15	Agitação até aos 72 °C

### 9.1. Caracterização das féculas de batata

Analisando as fichas técnicas fornecidas constatou-se que a *Kmc*, *Emsland*, *Nowamyl* possuem 80g de amido; a *Avebe* possui 79,5g e por fim a *Roquette* com 80,7g. Pode-se assim notar que não existem diferenças significativas no conteúdo de amido.

As féculas de batata possuem normalmente um diâmetro de 5-15-100µm e uma temperatura de gelatinização que varia entre 56-59-77 °C (Totosaus, 2009). No entanto estas características vão depender um pouco da variedade do amido e da sua origem (Fudo, n.d.).

## 9.2. Avaliação das propriedades das féculas

Nesta secção irão ser avaliadas as propriedades gelificantes, a textura mais concretamente e dureza, adesividade e ponto de rutura e por fim a viscosidade. Estes estudos têm como objetivo estabelecer qual a melhor fécula de batata. Os testes seguidamente apresentados tiveram início na entidade acolhedora, Probar S.A. e continuamente na Escola Superior Agrária de Coimbra.

De modo a simplificar a escrita das féculas de batata anteriormente mencionadas, foram atribuídas as seguintes simbologias:

- *Nowamyl* (N)
- *Avebe* (A)
- *Emsland* (E)
- *Roquette* (R)
- *Kmc* (K)

### 9.2.1. Propriedades gelificantes

Como ponto de partida, foram avaliadas as propriedades gelificantes das diferentes féculas de batata apresentadas anteriormente (Tabela 6), com o auxílio da placa de aquecimento, *AGIMATIC-N* e de um termómetro digital, tendo sido executados três ensaios.

As amostras foram cozidas em banho-maria, tendo sido registada a temperatura em que se começou a formar o gel (Tabela 7), no entanto foram cozidas até atingirem 72 °C (pico de viscosidade).

Na Tabela 7 pode-se verificar que cada tipo de fécula de batata apresenta temperaturas de gelatinização diferentes, originando, portanto, diferentes géis. Pode-se também constatar que tanto a 10% (m/m) como a 15% (m/m) a fécula *Roquette* (R) apresenta maioritariamente uma menor temperatura de início de gelatinização. Este facto pode estar relacionado com a dimensão das partículas, por grânulos menores gelatinizam primeiro. No entanto, a temperatura de gelatinização também depende da quantidade de grânulos de amido danificados uma vez que estes vão inchar muito mais rapidamente. Altas temperaturas de transição têm sido associadas a elevados graus de

crystalinidade, os quais fornecem a estabilidade estrutural e tornam os grânulos mais resistentes à gelatinização (Denardin & Silva, 2008). As fotografias dos ensaios podem ser consultadas no Anexo 6.

Tabela 7- Temperatura de início de gelatinização (°C) das féculas de batata (n=3).

<b>Féculas</b> <b>Ensaio</b>	Nowamyl (N)	Avebe (A)	Emsland (E)	Roquette (R)	Kmc (K)
1	40	55	50	50	50
2	40	55	50	50	50
3	50	58	58	60	60
4	39	40	39	39	47
5	40	39	32	38	35
6	39	41	42	43	42
7	40	39	40	34	41
8	40	52	56	50	50
9	50	52	55	56	55
10	57	57	59	60	59

### 9.2.2. Textura

A textura foi avaliada quanto à dureza, adesividade e ponto de rutura. O teste foi efetuado no texturómetro “Texture Analyser Stable Micro Systems” e analisada com o software “Texture Expert”, tendo sido realizados três ensaios. Foi efetuado um teste-“ciclo de teste” em modo de compressão com um provete cilíndrico de 1,2 cm de diâmetro em acrílico. O teste de compressão mede a resistência da fécula à compressão, ou seja, mede a força necessária para provocar uma determinada deformação. Estes ensaios foram realizados com as condições operacionais indicadas na Tabela 8 ao fim de 24h em refrigeração. A dureza corresponde ao “pico positivo F”, a adesividade ao “pico negativo F” e por fim o ponto de rutura ao “pico positivo D”.

A dureza consiste na resistência que o material oferece à penetração de um dispositivo padrão, ou seja, dureza é a força máxima da primeira compressão (Technologies, 2017). A adesividade baseia-se no trabalho necessário para retirar a sonda dos alimentos

(Burkert, 2013). Por fim o ponto de rutura está relacionado com a resistência à rutura da amostra, originando um produto mais ou menos resistente aos danos.

Tabela 8- Condições operacionais do ensaio de avaliação da dureza, adesividade e ponto de rutura das féculas de batata com o provete cilíndrico.

Teste tipo	Ciclo do teste
Modo	Compressão
Velocidade do pré-teste	2,0mm/s
Sensibilidade da força	0,1g
Velocidade do ensaio	1,0mm/s
Velocidade de retorno	5,0mm/s
Distância do ensaio	15,0mm
Ciclos do ensaio	1

Este teste foi efetuado a duas percentagens de incorporação de fécula (10 e 15% (m/m)) e com diferentes modos de execução (agitação até ao início da formação do gel; em agitação até aos 72 °C; sem agitação e hidratado e cozido sem agitação).

Seguidamente serão apresentados os resultados obtidos relativamente à dureza (Figura 11). O ensaio da dureza realizado na fécula a 10% (m/m) (Figura 11) demonstrou que todas as féculas apresentam maior dureza com agitação até aos 72 °C.

O mesmo ensaio, mas com 15% (m/m) de incorporação (Figura 11), revelou que todas as féculas de batata exceto a **Emsland (E)** apresentam uma maior dureza com agitação até aos 72 °C.

Com o modo de execução “sem agitação e hidratado e cozido sem agitação” as amostras não foram analisadas porque a solução não solidificou na totalidade, inviabilizando o ensaio da textura.

Comparando as duas percentagens, as soluções a 15% (m/m) apresentam tendencialmente uma maior dureza.

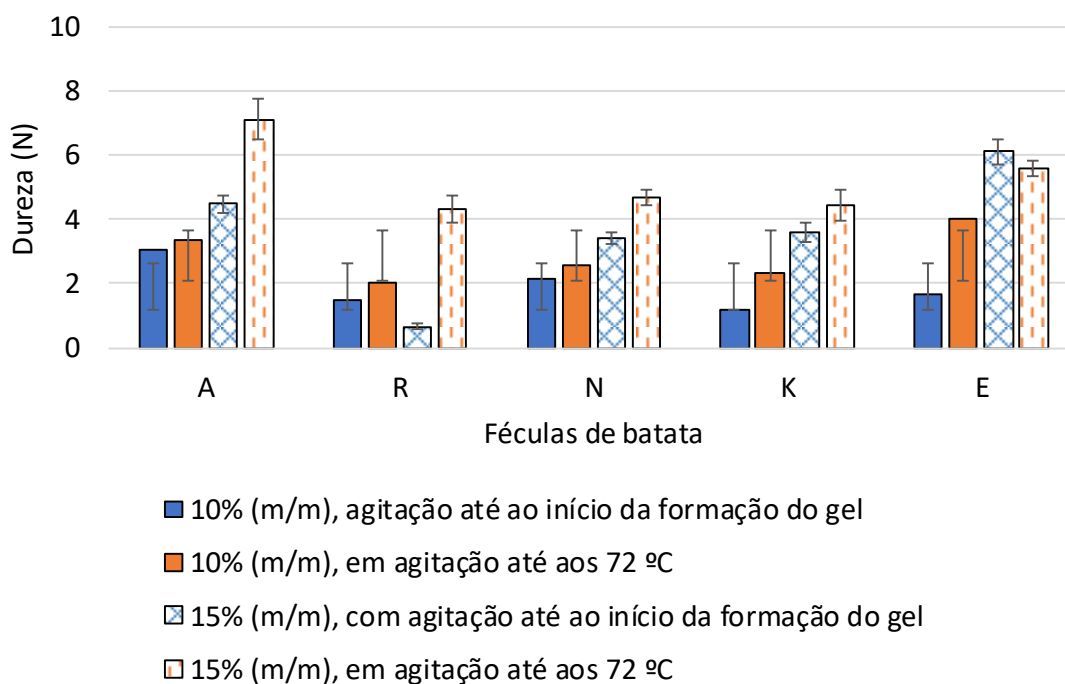


Figura 11- Dureza das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=3).

Quanto à adesividade, os resultados obtidos encontram-se na Figura 12, onde se pode constatar que a 10% (m/m), tendencialmente as féculas em agitação até aos 72 °C (exceto a fécula de batata *Avebe* (**A**)), apresentam maior adesividade. Nas soluções a 15% (m/m) pode-se observar que as féculas de batata, exceto a *Nowamyl* (**N**) e *Kmc* (**K**), apresentam maior adesividade quando sujeitas a agitação até aos 72 °C. Com o modo de execução “sem agitação e hidratado e cozido sem agitação” as amostras não foram analisadas porque a solução não solidificou na totalidade, inviabilizando o ensaio da textura.

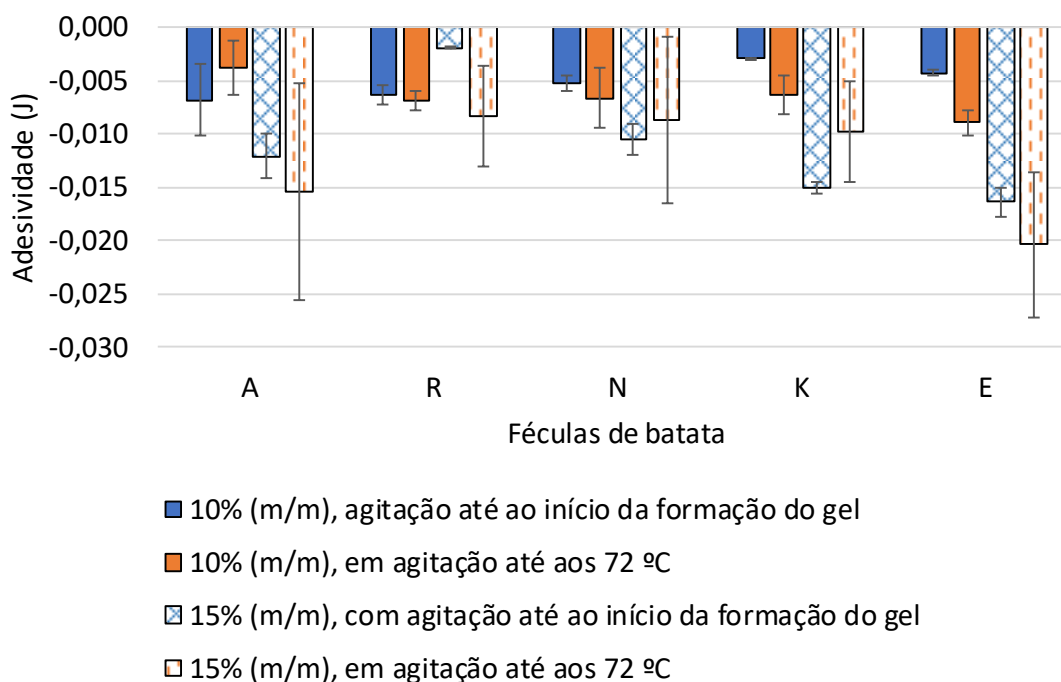


Figura 12- Adesividade das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=3).

Relativamente ao ponto de rutura (Figura 13), pode-se constatar que as féculas a 10% (m/m) em agitação até aos 72 °C apresentam menor ponto de rutura (mais frágeis). Tal facto era de esperar pois com a agitação as ligações podem ser parcialmente danificadas. No entanto a fécula de batata **A** é a exceção (as ligações podem ser mais fortes e pode levar a que não se verifique tanto a diferença). Durante as experiências constatei que a fécula de batata **A** possui uma pasta mais opaca, portanto pode possuir um maior teor de amilose o que torna a estrutura mais firme. Pode-se ainda verificar que o ponto de rutura da maioria das féculas a 15%(m/m) não apresenta uma diferença relevante, ou seja, a alteração do modo de execução não influencia o comportamento. A única fécula de batata que mostrou uma maior diferença foi a **R**, em agitação até aos 72 °C, pois apresenta menor ponto de rutura, portanto mais frágil.

Outro aspeto bastante importante que se verifica apenas nas féculas de batata **A** e **R** é que apresentam o comportamento esperado, ou seja, maior dureza, maior adesividade, menor ponto de rutura.

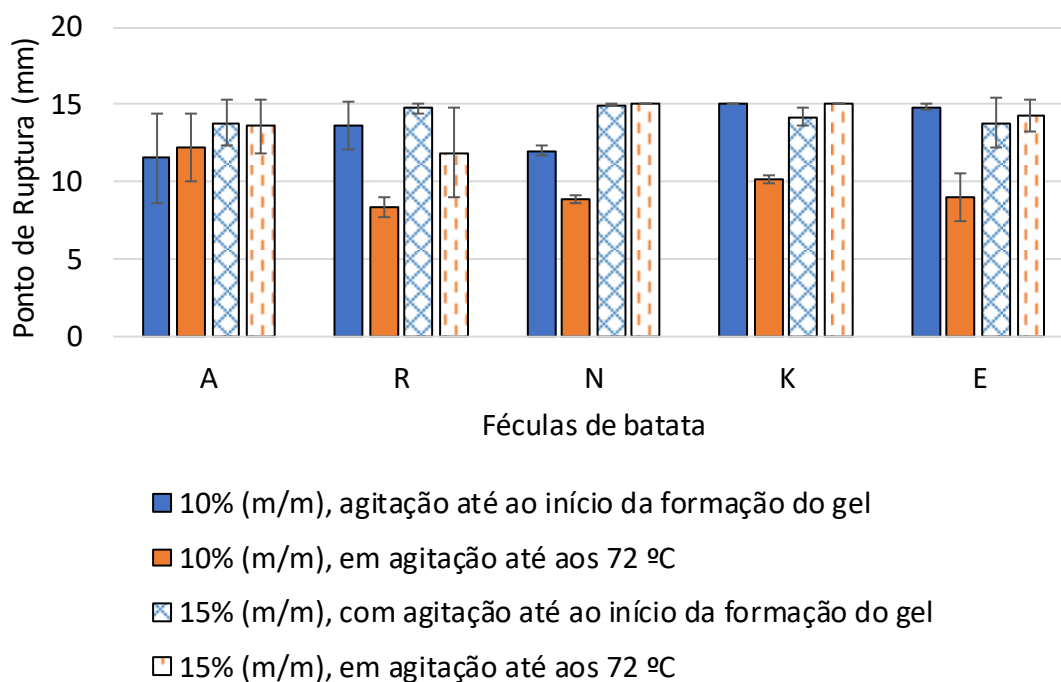


Figura 13- Ponto de rutura das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=3).

### 9.2.3. Viscosidade

A viscosidade é a força necessária para superar a resistência que o fluido oferece ao movimento de rotação. Este estudo foi efetuado no equipamento *Brookfield* com *spindle 01* com temperatura controlada (aproximadamente  $25 \pm 1$  °C), conforme mencionado num estudo “avaliação reológica e sensorial de espessantes domésticos” (Schmidt & Oliveira, 2015), tendo sido realizados dois ensaios.

Foram testadas oito velocidades sempre com o mesmo *spindle*, cada uma delas com dois ensaios, sendo que apenas se registou viscosidade a partir da rotação 10, tanto a 10% como a 15% (m/m) de incorporação de fécula (Figura 14).

Através da análise da Figura 14 pode-se constatar que a viscosidade a 10% (m/m) varia com a oscilação da rotação. Foi registada viscosidade a partir da rotação 10, na qual a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **A** (quanto menor for o valor, menor é a viscosidade) e maior viscosidade a **K**.

Os resultados foram diferentes nas restantes rotações, uma vez que na rotação 20 a que apresentou menor viscosidade foi a fécula de batata **R** e **N** e a que apresentou maior

viscosidade foi a fécula **A**. Já na rotação 50, as féculas que apresentaram maior viscosidade foram as **R** e **E**, e a que apresentou menor viscosidade foi a fécula **N**.

Na rotação 100, a fécula de batata que apresentou menor viscosidade foi a **E** e a que apresentou maior viscosidade foi a **A**.

Relativamente à viscosidade a 15% (m/m), pode-se observar que na rotação 10 a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **K** e maior viscosidade a **R**. Já na rotação 20 e 50 as féculas que apresentaram menor viscosidade, foi a **E** e maior viscosidade a **N** e na rotação 100 a fécula que apresentou menor viscosidade foi, a **E** e a que apresentou maior viscosidade foi a **A**.

Pode-se concluir que a 10% (m/m), a fécula que apresentou maior viscosidade foi a **A** na rotação 20 e menos viscosidade as **R** e **N** na rotação 100. Já a 15% (m/m) foi a **A** a mais viscosa (rotação 20) e na rotação 100 a **E** a menos viscosa.

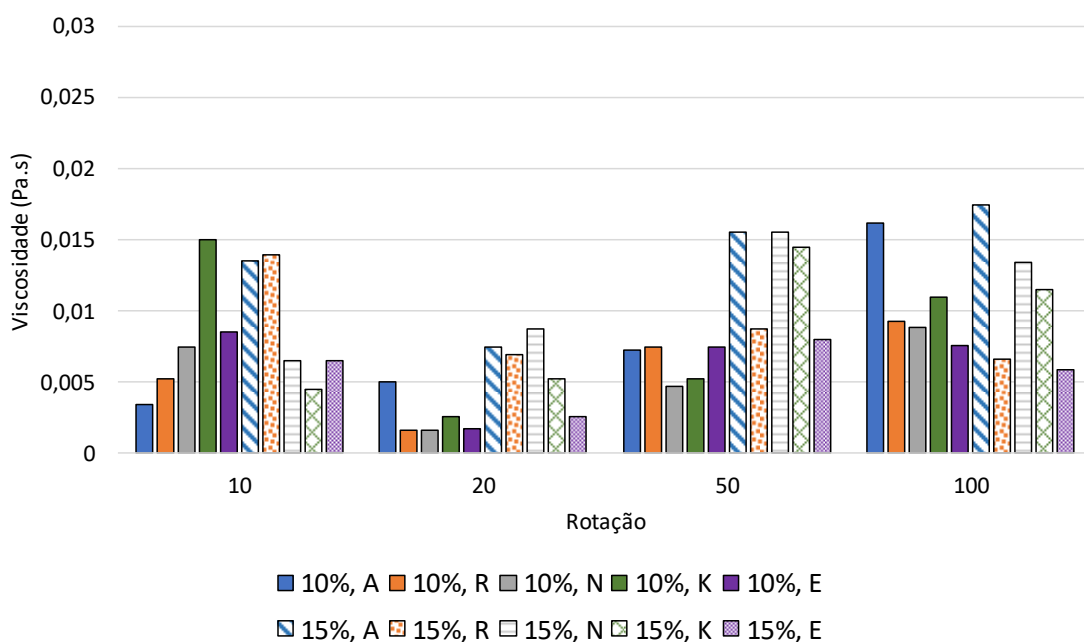


Figura 14- Viscosidade das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) (n=2).

Foram testadas as mesmas soluções, mas com 24h de hidratação (Figura 15), para testar se o tempo influenciaria o teor de viscosidade. Através da análise de resultados pode-se verificar que os resultados obtidos foram um pouco distintos dos anteriores (Figura 14

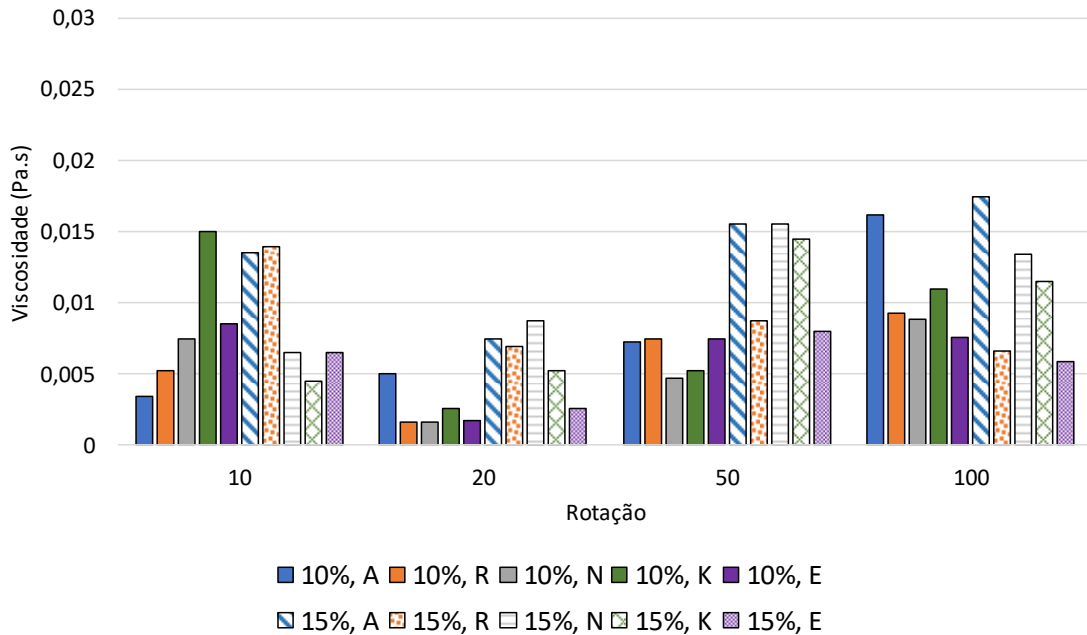


Figura 14), uma vez que para a rotação 10 a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **R** e com maior viscosidade a **K**. Na rotação 20 a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **N** e maior viscosidade as féculas **A** e **R** e na rotação 50, a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **R** e a que apresentou maior viscosidade a **E**. Por fim na rotação 100, a fécula que apresentou menor viscosidade foi a fécula **R** e a que apresentou maior viscosidade foi a **K**.

Analisando as soluções de 15% (m/m) com hidratação durante 24h, pode-se verificar que na rotação 10 e 20, a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **E** e maior viscosidade a **N**. Na rotação 50, a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **K** e a que apresentou maior viscosidade a **N**. Na rotação 100, a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **N** e a que apresentou maior viscosidade foi a **R**.

Pode-se constatar que a fécula mais viscosa foi a **K** na rotação 20 e a menos viscosa a **N** na rotação 10 isto para a percentagem de 10% (m/m) após a hidratação. A 15% (m/m) após a hidratação, a fécula que apresentou maior viscosidade foi a **R** na rotação 10 e a menor viscosidade a **E** na rotação 100.

Comparando os resultados sem e com hidratação, pode-se concluir que a 10% (m/m) a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **R** e maior a **A**. Já a 15% (m/m), a fécula que apresentou menor viscosidade foi a **E** e a que apresentou maior viscosidade foi a **N**.

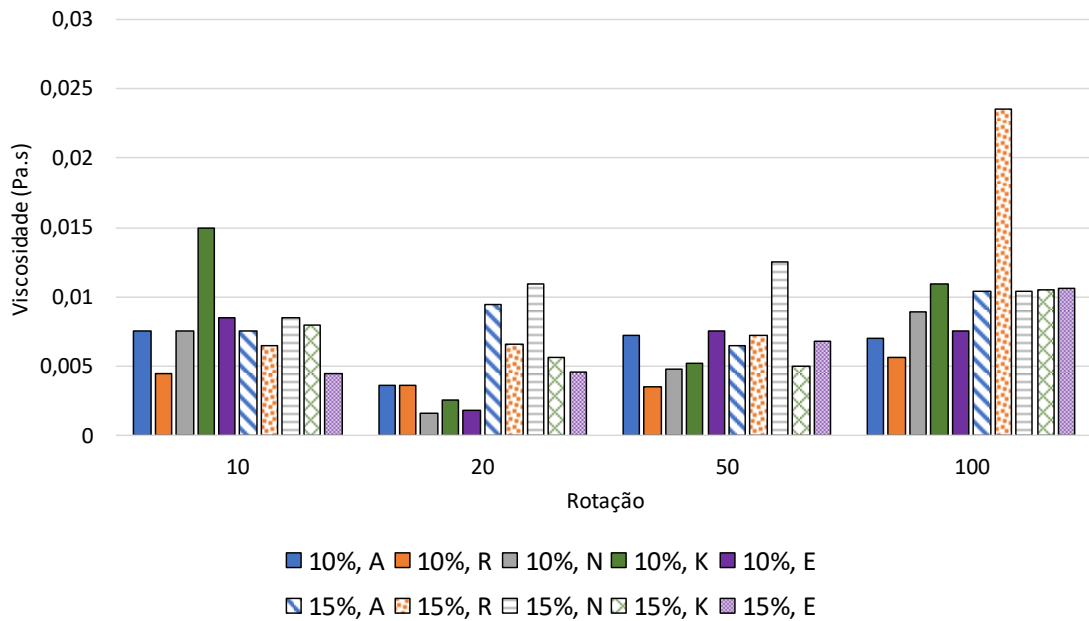


Figura 15- Viscosidade das féculas de batata a 10% e 15% (m/m) após 24 horas de hidratação (n=2).

#### 9.2.4. Sinérese

Com o envelhecimento, as cadeias de amido têm tendência a interagir fortemente entre si e expulsam a água do sistema, ocorrendo o fenômeno da sinérese, ditando assim a qualidade do produto. Assim, este estudo é de extrema importância, e foi analisada ao fim de três dias em soluções a 10 e 15% (m/m), com a solução em agitação até aos 72 °C e com agitação até ao início da formação do gel.

Os resultados obtidos (Figura 16) demonstram que das féculas que permaneceram em agitação até aos 72 °C, a **R** foi a única que perdeu água.

Das féculas que estiveram em agitação até ao início da formação do gel, a que apresenta maior perda é a **E** e menor **K**. É de salientar que a fécula de batata **N** não perdeu água

em nenhum modo de execução, podendo-se afirmar que possui uma excelente ligação com a água, tanto que a água não é expulsa do sistema.

O ensaio realizado às féculas a 15% (m/m) revelou que das féculas que estiveram em agitação até aos 72 °C, apenas a **R** e a **E** perderam água, sendo que a primeira foi a que perdeu mais água. Das féculas que estiveram em agitação até ao início da formação do gel, a que perdeu mais água foi a **R** e a que perdeu menos foi a **E**. Portanto, a 15% (m/m) a **E** foi a que perdeu menos água e ao longo do estudo foi uma das féculas mais brilhantes.

Comparando as duas percentagens, a fécula que apresentou melhor desempenho foi a **N** pois não apresentou perda de água.

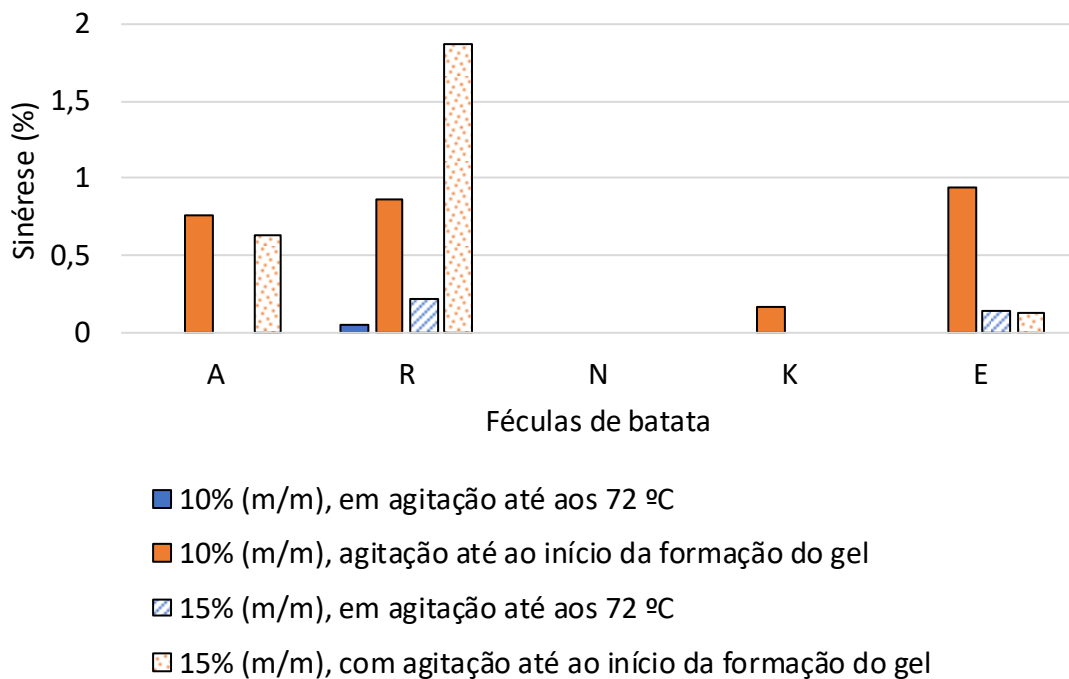


Figura 16- Sinérese das féculas a 10% e 15% (m/m) (n=2).

## 10. Estudo do fiambre sandwich barra

As féculas anteriormente estudadas, foram incorporadas individualmente no fiambre sandwich na mesma percentagem. Por uma questão de simplificação e fácil compreensão, foi adotada a seguinte terminologia:

- Roquette- 3:R
- Kmc- 4:K
- Nowamyl- 5:N
- Emsland- 6:E
- Avebe- 7:A

### 10.1. Avaliação das suas propriedades em função da fécula utilizada

Foram analisados cinco lotes de fiambre sandwich, em que a única diferença foi a fécula adicionada (Anexo 7). Foram realizados dois testes, que vão ser seguidamente explanados:

- 1) *teste de compressão- ciclo de teste*, realizado com uma célula de corte *Warner-Bratzler* com as condições operacionais mencionadas na Tabela 9. O tipo de teste - “ciclo de teste” como já abordado, consiste no teste de compressão que mede a resistência da fécula à compressão, ou seja, mede a força necessária para provocar uma determinada deformação;
- 2) teste de *elasticidade foi* realizado com um provete de acrílico de compressão com 2,5cm de diâmetro, com as condições operacionais referidas na Tabela 10. Este teste consiste na análise do perfil de textura (TPA), é um teste de dupla compressão, com intuito de determinar as propriedades texturais dos alimentos. Durante este teste, as amostras são comprimidas duas vezes usando um analisador para fornecer informações (Technologies, 2017). A elasticidade, *springiness*, é expressa como a relação entre a percentagem da altura original de um produto, ou seja, é a capacidade de um produto retomar fisicamente a sua estrutura após ter sido deformado durante a primeira compressão, sendo dado um tempo de espera (Technologies, 2017).

Estas características foram avaliadas ao longo de 150 dias de validade (desde a data de produção até ao fim do seu consumo). Teve como intuito de avaliar o comportamento do fiambre em função da fécula utilizada no decorrer do estudo, de modo a otimizar a qualidade do produto final.

As condições operacionais foram baseadas num estudo efetuado a fiambre (ciclo de teste) - *Physical and chemical characteristics of cooked ham: effect of tumbling time and modifications during storage* (Pancrazio et al., 2015).

Tabela 9- Condições operacionais para o ensaio da dureza, adesividade e ponto de rutura do fiambre sandwich barra, com uma célula de corte *Warner-Bratzler*.

Teste tipo	Ciclo do teste
Modo	Compressão
Velocidade do pré-teste	2,0mm/s
Sensibilidade da força	0,1g
Velocidade do ensaio	10,0mm/s
Velocidade de retorno	5,0mm/s
Distância do ensaio	14,0mm
Ciclos do ensaio	3

Tabela 10- Condições operacionais para o ensaio da elasticidade do fiambre sandwich barra realizado com um provete de acrílico de compressão.

Teste tipo	TPA
Velocidade do pré-teste	5,0mm/s
Velocidade do ensaio	2,0mm/s
Velocidade pós-teste	2,0mm/s
Distância do ensaio	9,0mm
Tempo	5,0s
Força inicial	0,1g

### 10.1.1. Textura

O fiambre sandwich barra possui uma altura de 11cm, 30cm de comprimento e 11cm de largura (Figura 17).

Relativamente à textura, as amostras foram analisadas quanto à dureza, adesividade e ponto de rutura, isto no “*ciclo de teste*” e por último a elasticidade, sendo o tipo de teste “TPA”.

Para o *ciclo de teste*, a percentagem analisada relativamente às dimensões da embalagem para o estudo da dureza, adesividade e ponto de rutura são de 9% relativamente à altura; 3% de comprimento e 100% da largura (Figura 18).



Figura 17- Dimensões fiambre sandwich barra.

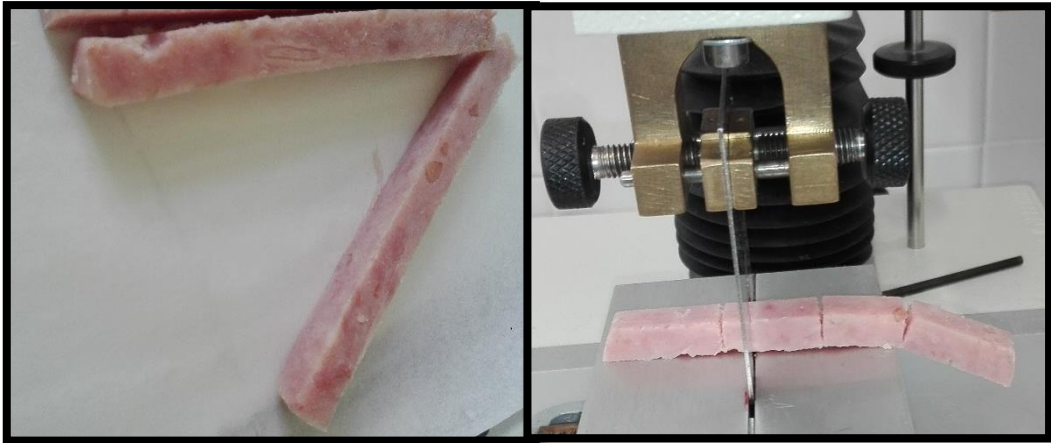


Figura 18- Estudo da dureza, adesividade e ponto de rutura do fiambre sandwich.

Através da análise da Figura 19 pode constatar que ao dia 141º, o fiambre que oferece maior resistência à compressão (mais duro) é *Roquette (3:R)* e o que oferece menos resistência, portanto apresenta menor dureza é *Nowamyl (5:N)*. Ao dia 127º, o mais duro já foi o *Emsland (6:E)* e o menos duro continua a ser o **5:N**. O fiambre **5:N** assume nestes dois estudos consecutivos como o produto de menor dureza uma vez que possui visivelmente grumos de fécula, ou seja, a fécula que não se dissolveu bem, colocando assim em causa a qualidade do produto.

Ao dia 112º, o fiambre mais duro já foi o *Avebe (7:A)* e o menos duro o *Kmc (4:K)*, já ao dia 82º, o fiambre mais duro foi o **6:E** e o menos duro **5:N**. Por fim ao dia 52º, o fiambre mais duro é o **4:K** e o menos duro **5:N**.

Pode-se assim concluir que o fiambre com a fécula **5:N** é efetivamente o menos duro. Entre os mais duros a escolha apontaria para **3:R**; **7:A** e **6:E**.

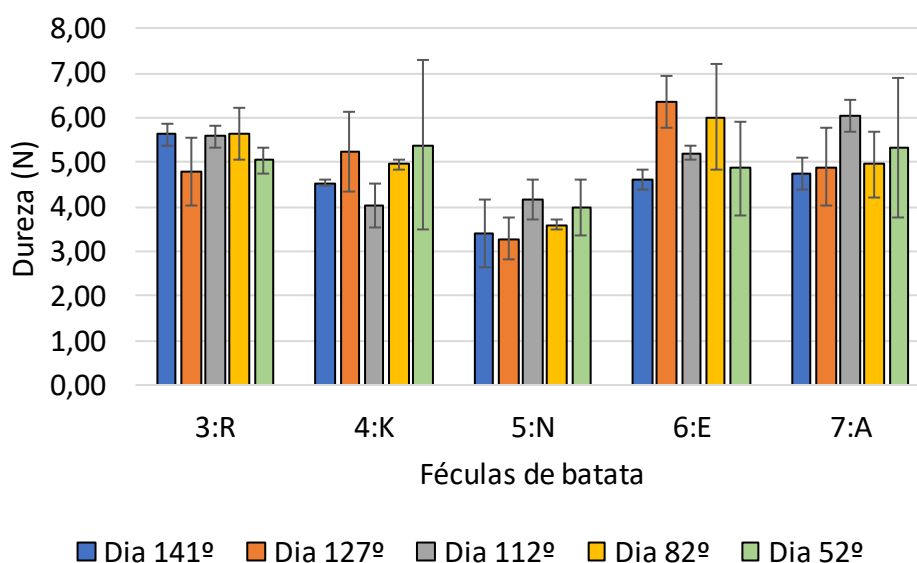


Figura 19- Dureza do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).

Relativamente à adesividade (Figura 20), ao dia 141º, o fiambre que apresenta maior adesividade é **7:A** e o que apresenta menor adesividade **5:N**. Ao dia 127º, o mais adesivo é **6:E** e o menos adesivo **3:R**.

Ao dia 112º, o fiambre com maior adesividade continua a ser o **6:E** e o menos adesivo o **5:N**. Ao dia 82º, o fiambre **4:K** é o mais adesivo e o menos adesivo **7:A**. Já ao dia 52º, o fiambre **3:R** é o mais adesivo e o menos adesivo **4:K**.

Por dois estudos consecutivos o fiambre mais adesivo foi **6:E** (127º para 112º dias).

Pode-se concluir que o fiambre **6:E** é tendencialmente o mais adesivo e o menos adesivo **5:N**.

A adesividade e a dureza são características que dependem das forças coesivas. Uma maior dureza impede que as partículas se desprendam e se agarrem à superfície do equipamento ou boca, conferindo assim maior adesividade. Este facto está presente no fiambre **6:E** uma vez que possui elevada dureza e adesividade.

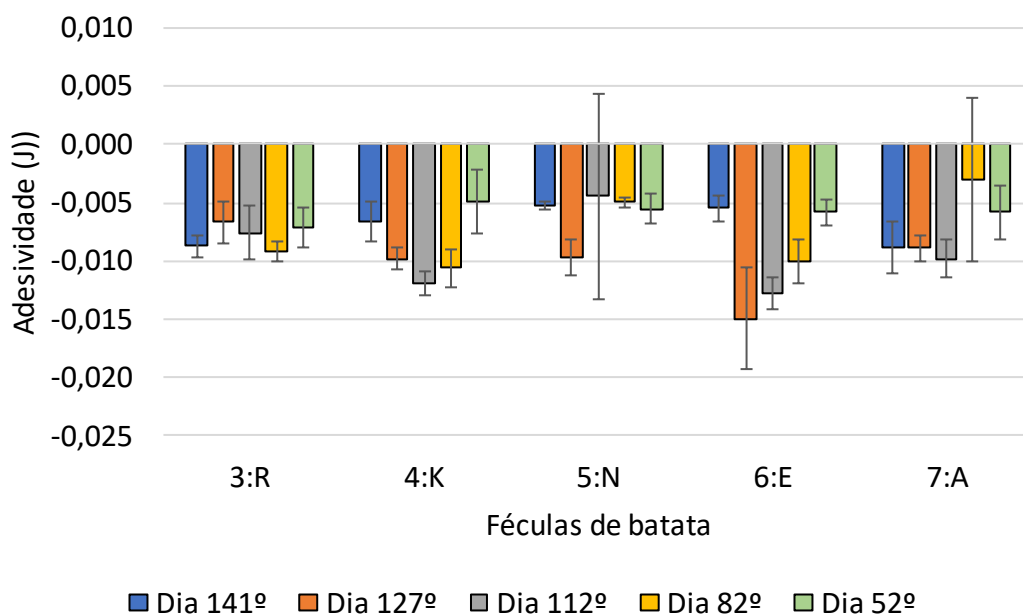


Figura 20- Adesividade do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).

Relativamente ao ponto de rutura (Figura 21), ao dia 141º, o fiambre que apresenta maior resistência é **7:A** e o que apresenta menor resistência é **3:R** e **4:K**. Ao dia 127º, o mais resistente é **5:N** e o menos resistente **4:K**.

Ao dia 112º, o fiambre mais resistente continua a ser o **5:N** e o **7:A** o menos resistente, sendo que ao dia 141º se tinha apresentado como um dos mais resistente. Ao dia 82º, o fiambre **6:E** apresentou-se como o que possui maior ponto de rutura e com menor ponto de rutura o **4:K**, por fim no dia 52º o **3:R** apresentou-se como o mais resistente e o **6:E** como o menos resistente. Através da análise dos estudos pode-se verificar que por dois estudos consecutivos o fiambre **5:N** pertence à categoria dos mais resistentes (127º para 112º dias) e o menos resistente o **4:K**.

Pode-se concluir que o fiambre **5:N** possui maior ponto de rutura, ou seja, é o mais resistente e o menos resistente **4:K**. No entanto este estudo tem uma questão que se suscita alguma reflexão. Como o fiambre com fécula **5:N** possui grumos, ao fazer o teste, se incidir numa área que tenha fécula por dissolver os resultados vão estar errados, pois transmite-nos que possui uma elevada resistência, quando na realidade não possui.

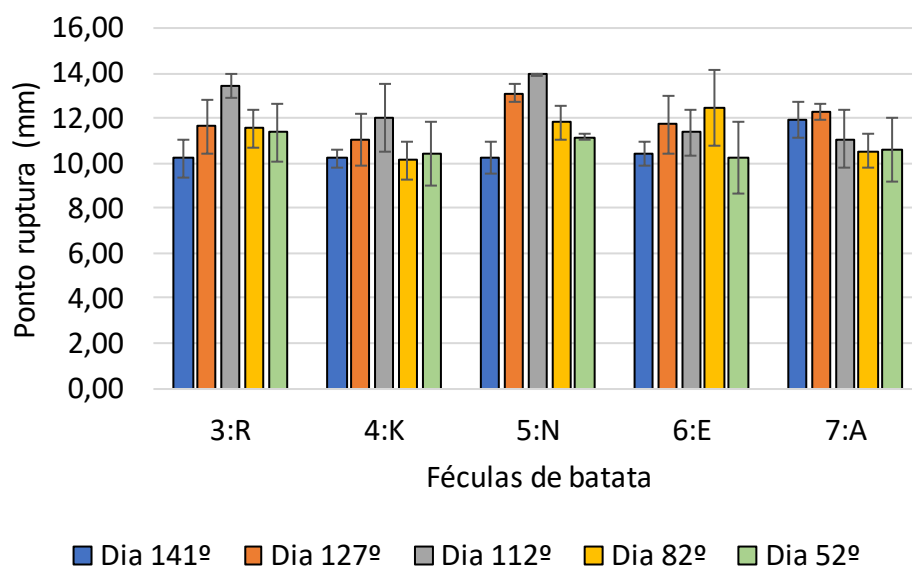


Figura 21- Ponto de rutura do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).

A percentagem analisada relativamente às dimensões da embalagem para o estudo da elasticidade é de 31% da altura; 3% do comprimento e 31% da largura (Figura 22).

A elasticidade é definida como a altura até à qual o alimento recupera durante o tempo que decorre desde o fim da primeira dentada e o começo da segunda dentada. Quanto mais se aproximar de um, mais elástico é o corpo.



Figura 22- Análise da elasticidade.

Com os resultados obtidos na Figura 23 pode-se constatar que ao dia 141º, o fiambre que apresenta maior elasticidade, ou seja, que ao ser deformado volta à sua posição inicial é **5:N** e o que apresenta menor elasticidade é **6:E** (comportamento plástico). Ao dia 127º, o fiambre mais elástico é **5:N** e os menos elásticos **3:R** e **4:K**.

Ao dia 112º, o fiambre que apresenta maior elasticidade é o **7:A** e os que possuem menor elasticidade **4:K** e **6:E**.

Ao dia 82º, o fiambre mais elástico é o **6:E** e **7:A** e os menos elásticos, **4:K** e **5:N**. Por fim no dia 52º o **4:K** e **5:N** como os mais elásticos e o **3:R** como o menos elástico.

Comparando os resultados obtidos, por dois estudos consecutivos **5:N** demonstrou ser “o mais elástico” e o **4:K** “menos elástico”.

Pode-se concluir que em termos de elasticidade, os fiambres são todos semelhantes, não permitindo a sua distinção.

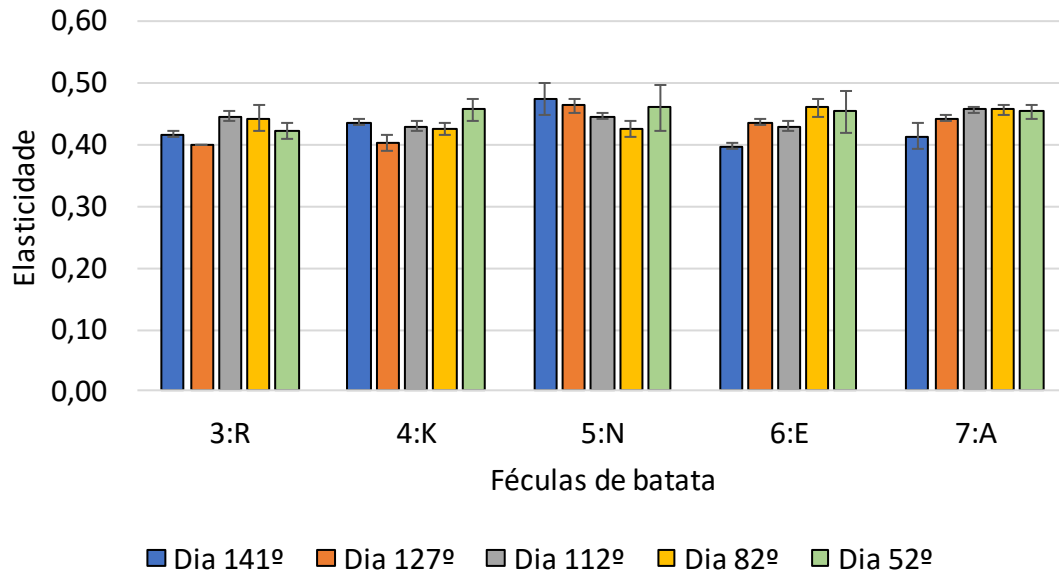


Figura 23- Elasticidade do fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).

Em alguns ensaios constatou-se que algumas amostras de fiambre sandwich barra aderiram à célula, de modo que acompanham o movimento da célula. Nestes casos, os valores não devem ser descartados, pois existem produtos que aderem mais ao movimento de mastigação (Figura 24). Noutros ensaios também se verificou que algumas amostras ficavam “esmagadas”, portanto assumem um comportamento plástico, ou seja, após a primeira compressão não retomavam a forma original (Figura 25). Tal fato esteve patente principalmente no fiambre sandwich com fécula 6:E.

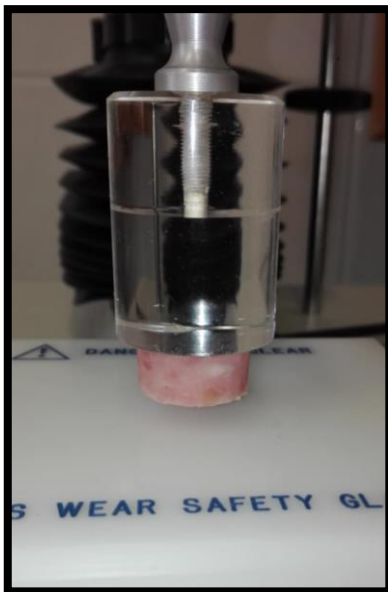


Figura 24- Aderência do fiambre sandwich à célula.



Figura 25- Comportamento plástico do fiambre sandwich barra.

### 10.1.2. Sinérese

A percentagem analisada relativamente às dimensões da embalagem para o estudo da sinérese foi de 100% da altura; 0,7% do comprimento e 100% da largura (Figura 26).

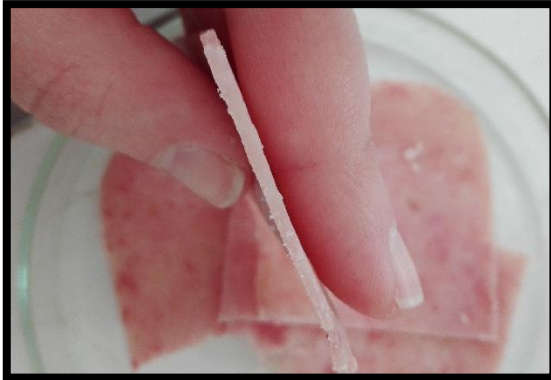


Figura 26-Espessura do fiambre sandwich barra.

Através da análise da Figura 27, pode-se constatar que o fiambre que apresentou maior perda de água ao 141º foi **4:K**, isto significa que este produto tem maior tendência de se deteriorar. O que apresentou menor perda de água, portanto de melhor qualidade foi **3:R**.

Ao dia 127º, o que apresentou maior perda de água foi 3-Roquette e o que apresentou menor perda de água foi **7:A**.

Ao dia 112º, o que apresentou maior perda de água foi o **4:K** e o que perde menos água o **6:E**. Ao dia 82º, o fiambre que apresentou maior perda de água foi o **5:N** e o que perdeu menos água **7:A**. Por fim ao dia 52º o fiambre que perdeu mais água foi o **3:R** e o que perdeu menos água foi **7:A**.

Observando os resultados obtidos pode-se constatar que ao dia 141º e 112º o fiambre que perdeu mais água foi o **4:K**. Quanto ao fiambre **5:N**, como apresenta grumos transmite-nos que a fécula não se liga bem com a água, logo há uma maior tendência para perder água.

Pode-se concluir que o fiambre **4:K** foi o que perdeu mais água, influenciando a estabilidade ao cisalhamento, uma vez que esta vai ser menor, e ainda diminui a vida

útil. Assim, as féculas que têm o comportamento ambicionado são a **6:E** e **7:A**, pois como possuem uma menor sinérese, indica que a os grãos de amido se ligaram à água, melhorando a textura, a estabilidade e a estabilidade ao cisalhamento, parâmetro este de elevada importância. Através da análise do gráfico, pode-se notar que ao dia 82º, existe um aumento repentino de perda de água.

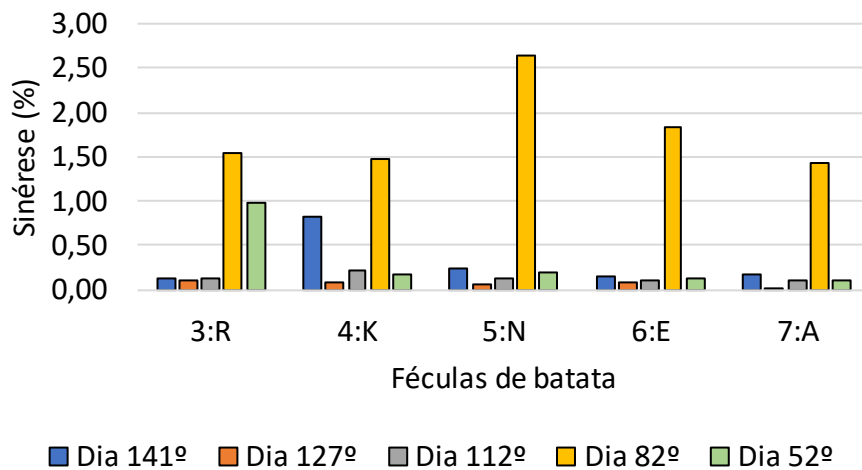


Figura 27- Sinérese ao fiambre sandwich barra ao longo de 150º dias (n=3).

## 11. Conclusão

A implementação do sistema HACCP no refeitório realizou-se com sucesso, assegurando assim a segurança alimentar.

Relativamente às féculas e fiambre sandwich barra, pode-se concluir que o amido possui a capacidade de gelatinizar através da absorção de água, melhorando o rendimento e a textura. A absorção de água é propiciada pela fécula de batata (amido), que com baixa temperatura de gelatinização, leva a que ocorra um inchaço rápido e excelente viscosidade. Assim, consegue-se estabilidade ao cisalhamento, prolonga a vida útil e melhora a estabilidade.

A escolha da melhor fécula incidiu no parâmetro sinérese pois dita-nos a tendência de deterioração do produto. Deste modo, através do estudo realizado às féculas isoladamente, pode-se constatar que fécula de batata *Nowamyl (N)* não perdeu água em nenhuma das percentagens, o que traduz que possui uma excelente ligação com a água, tanto que não a expulsa do sistema. Apesar da fécula *Nowamyl (N)* ser a melhor quando estudada isoladamente (uma vez que não expulsou água do sistema), ao nível do comportamento no fiambre sandwich barra verificou-se que dá origem ao produto menos duro, o que se confirmou através do exame visual pois constatou-se que existe fécula por dissolver. Há fatores que afetam o gel de amido tais como a atividade da água, uma vez que os sais e açúcares competem pela água que se ia ligar ao amido, e ainda a adição de lípidos que retardam a absorção de água e os açúcares que inibem a hidratação dos grânulos.

Os fiambres que reúnem melhores atributos são os fiambres com incorporação de 6-*Emsland (6:E)* e 7-*Avebe (7:A)* pois tiveram menor percentagem de sinérese, ou seja, estas féculas permitiram ligar a humidade existente no produto, conferindo a estabilidade ao cisalhamento. Quanto ao ponto de rutura, apesar dos fiambres com as féculas incorporadas não serem os mais resistentes, oferecem uma boa resistência. Relativamente à elasticidade não é possível fazer uma distinção pois os resultados são semelhantes.



## 12. Bibliografia

- Araújo, M. (2007). SAFETY E SECURITY Conceitos. *Segurança e Qualidade Alimentar*, 3, 62–63. Retrieved from <http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-03/Page 62-63.pdf>
- Associação Portuguesa de Alergias e Intolerâncias Alimentares. (2013). Definições e sintomas | Alimenta.pt. Retrieved November 11, 2018, from <http://www.alimenta.pt/alergias-e-intolerancias/definicoes-e-sintomas/>
- Azevedo, R. T. (n.d.). Higiene e Segurança Alimentar: o que significa? Qual a sua aplicação? Retrieved June 12, 2018, from <http://naturlink.pt/article.aspx?menuid=7&cid=85969&bl=1&viewall=true>
- Baptista, P., & Linhares, M. (2005). *Higiene e Segurança Alimentar na Restauração VOLUME I - Iniciação*. (S. A. Forvisão- Consultoria em Formação Integrada, Ed.), *Forvisão-consultoria em formação Integrada,S:A* (1º Edição). Guimarães. Retrieved from [http://www.forvisao.pt/files/manuais\\_1.pdf](http://www.forvisao.pt/files/manuais_1.pdf)
- Baptista, P., & Venâncio, A. (2003). *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. (S. A. Forvisão- Consultoria em Formação Integrada, Ed.), *Os Perigos para a Segurança Alimentar no Processamento de Alimentos* (1ª Edição, Vol. 4). Guimarães. Retrieved from [http://www.forvisao.pt/files/manual\\_4.pdf](http://www.forvisao.pt/files/manual_4.pdf)
- Burkert, J. F. M. (2013). Perfil de textura. Retrieved from [http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1575/1/perfil\\_de\\_textura1.pdf](http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1575/1/perfil_de_textura1.pdf)
- Cargill. (2015). O amido e suas propriedades para o setor alimentício. *Food Ingredients Brasil*, nº35, 41–44. Retrieved from [http://revista-fi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060302306001466693820.pdf](http://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060302306001466693820.pdf)
- Cargill. (2018). O amido e suas propriedades para o setor alimentício, (Figura 1), 1–5. Retrieved from <http://revista-fi.com.br/artigos/alimentos/o-amido-e-suas-propriedades-para-o-setor-alimenticio>
- Costa, S. (2011). Manutenção e Implementação de Sistemas HACCP em clientes de

- Panificação , Restauração e Hotelaria e Sector das Carnes. [Tese de Mestrado] Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. Retrieved from [http://files.isec.pt/DOCUMENTOS/SERVICOS/BIBLIO/Teses/Tese\\_Mest\\_Sandra-Costa.pdf](http://files.isec.pt/DOCUMENTOS/SERVICOS/BIBLIO/Teses/Tese_Mest_Sandra-Costa.pdf)
- Costa, P. de S. M. L. (2013). A qualidade- Evolução do conceito. *Instituto Superior de Contabilidade e Administração Do Instituto Politécnico Do Porto*, 1–57. Retrieved from [http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/2134/1/PP\\_PaulaLemosCosta\\_2013.pdf](http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/2134/1/PP_PaulaLemosCosta_2013.pdf)
- Costa, R., Veloso, C., Rodrigues, L., & Bonomo, R. (2014). EFEITO DA ADIÇÃO DE GOMA XANTANA NA SINÉRESE DOS GÉIS DE AMIDO DE. *54º CBQ*, 1–5. Retrieved from <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/7/6044-19092.htm>
- Crexi, V. T. (2010). Apresentação-carboidratos. Pampa. Retrieved from <https://slideplayer.com.br/slide/1469801/>
- Dale, B., & Cooper, C. (1995). *Total Quality and Human Resource* (1ª Edição). Lisboa: Editorial Presença.
- Denardin, C. C., & Silva, L. P. da. (2008). Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas. *Ciência Rural*, 39(3), 945–954. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000003>
- FAO/WHO Food standards. (2003). Codex Alimentarius Versão Portuguesa - CAC/RCP 1-1969 Rev. 4 - 2003. *Cac/Rcp 1-1969*, 4, 56. Retrieved from <http://www.codexalimentarius.net>
- Fudo, R. M. (n.d.). Resumo sobre viscosidade da pasta, retrogradação, claridade da pasta, e... Retrieved June 12, 2018, from <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAbdsAD/resumo-sobre-viscosidade-pasta-retrogradacao-claridade-pasta-susceptibilidade-enzimatica>
- Guerreiro, S. (2015). O amido resistente no pão. [Tese de Mestrado] Instituto Politécnico de Beja- Escola Superior Agrária. Retrieved from <https://repositorio.ipbeja.pt/bitstream/20.500.12207/4530/1/Soraia>

Guerreiro.pdf

- Isabel, A., & Lopes, B. (2015). Avaliação-Diagnóstico a Cantinas Escolares. [Tese de Mestrado] Instituto Politécnico de Viana Do Castelo. Retrieved from [http://repositorio.ipvc.pt/bitstream/20.500.11960/1673/1/Ana\\_Lopes.pdf](http://repositorio.ipvc.pt/bitstream/20.500.11960/1673/1/Ana_Lopes.pdf)
- Marcela. (2009). Nutrição em Prática, 11–13. Retrieved from <http://nutrio2009.blogspot.com/2009/11/experiencia-com-amido.html>
- Mil-Homens, S. (2007). HACCP. Retrieved June 12, 2018, from <http://www.asae.gov.pt/pagina.aspx?back=1&codigono=54105579AAAAAAAAAAAA>
- Muccillo, R. C. S. T. (2009). Caracterização e avaliação de amido nativo e modificado de pinhão mediante provas funcionais e térmicas, 156. Retrieved from <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18598/000730841.pdf?...1>
- Oliveira, T., Pirozi, M., Borges, J., Germani, R., & Fontes, M. (2009). Caracterização Preliminar Do Amido, 27, 4830–4839. Retrieved from <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/658720/caracterizacao-do-amido-de-grao-de-bico-cicer-arietinum-l>
- Pancrazio, G., Cunha, S. C., De Pinho, P. G., Loureiro, M., Ferreira, I. M. P. L. V. O., & Pinho, O. (2015). Physical and Chemical Characteristics of Cooked Ham: Effect of Tumbling Time and Modifications during Storage. *Journal of Food Quality*, 38(5), 359–368. <https://doi.org/10.1111/jfq.12153>
- Penford Food Ingredients Co. (n.d.). Potato Starches for Formulated Meats. Retrieved August 6, 2018, from <https://www.foodingredientsonline.com/doc/potato-starches-for-formulated-meats-0001>
- Polesi, L. F. (2009). Amido resistente obtido a partir de amido de leguminosas e de seus hidrolisados. [Tese de Mestrado] Universidade de São Paulo, 128.
- Reforço, A. (2010). Segurança Alimentar no refeitório de uma escola secundária – estudo para implementação do HACCP. [Tese de Mestrado] Universidade Aberta, 223. Retrieved from

[https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1698/1/TMCCA\\_AntónioReforço.pdf](https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1698/1/TMCCA_AntónioReforço.pdf)

S.n. (2017). Qué es el almidón resistente? *Curiosoando*. Retrieved from <https://curiosoando.com/que-es-el-almidon-resistente>

Schmidt, H., & Oliveira, V. R. de. (2015). Avaliação reológica e sensorial de espessantes domésticos em diferentes líquidos como alternativa na disfagia. *Brazilian Journal of Food Technology*, 18(1), 42–48. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.3714>

Silva, G. de O. da, Takizawa, F. F., Pedroso, R. A., Franco, C. M. L., Leonel, M., Sarmiento, S. B. S., & Demiate, I. M. (2006). Características físico-químicas de amidos modificados de grau alimentício comercializados no Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(1), 188–197. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000100030>

Technologies, T. (2017). Overview of Texture Profile Analysis. Retrieved from <http://texturetechnologies.com/resources/texture-profile-analysis>

Totosaus, A. (2009). The Use of Potato Starch in Meat Products. *Global Science Books, Food* 3(1), 102–108. Retrieved from [http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOOnline/images/0906/FOOD\\_3\(SI1\)/FOOD\\_3\(SI1\)102-108o.pdf](http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOOnline/images/0906/FOOD_3(SI1)/FOOD_3(SI1)102-108o.pdf)

## 13. Anexos

### Anexo 1- Check-list.

Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Características gerais das instalações	Sim	Não	Observações
Disponibilidade de água potável corrente, quente e fria			
Iluminação natural e/ou artificial adequada			
Inexistência de material obsoleto/inutilizado			

Avaliação dos colaboradores	Sim	Não	Observações
Boas condições de higiene pessoal			
Unhas curtas e limpas			
Cortes e ferimentos protegidos			
Inexistência de adornos			
Vestuário apropriado			
Calçado apropriado			
Touca			
Realização de exames médicos periódicos			Com que periodicidade? _____

Condições técnico-funcionais	Sim	Não	Observações
Disponibilidade de água (potável, fria, quente)			
Lavatórios não manuais			
Lavatórios em número suficiente			
Lavatório com líquido desinfetante			
Sistema de secagem de mãos higiénico			

Condições gerais da receção da matéria-prima e material de acondicionamento	Sim	Não	Observações
Zona de receção da matéria-prima	Individualizada		
	Comum à armazenagem		
Matérias-primas	Receção dos produtos alimentares independente dos não alimentares		
	Bom estado de salubridade		
	Bom estado de higiene		
	Protegidas dos raios solares e poeiras		
	Verificação da temperatura dos produtos		Se sim, como? _____
Material de acondicionamento	Apresentam temperatura adequadas		Se a temperatura não for adequada como procedem? _____
	Adequado		
	Bom estado de conservação		
Rastreabilidade	Bom estado de higiene		
	Colocado sobre estrados ou prateleiras		
	Efetua rastreabilidade das matérias-primas		

Zona de preparação	Sim	Não	Observações
Zona única (com procedimentos de higienização entre preparações diferentes)			
Constituída por diferentes zonas	Pescado		
	Carne		
	Horto frutícolas		
	Sobremesas		
	Outras		
Comum à zona de confeção			
Material para contacto com os alimentos	Próprio para uso alimentar		
	Bom estado de conservação		
	Bom estado de higiene		
	Armazenado em local apropriado		

Armazenamento de matérias-primas à temperatura ambiente		Sim	Não	Observações
Dimensão	Adequada			
Pavimento	Constituído por material impermeável, não absorvente, lavável e não tóxico			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
	Sistema escoamento águas			
Paredes	Constituídas por material impermeável, não absorvente, lavável e não tóxico			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
Teto	Revestido com material facilmente lavável			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
Portas	Revestidas co material facilmente lavável			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
Iluminação	Adequada			
	Natural (janelas)			
	Artificial			
	Lâmpadas protegidas			
Ventilação	Adequada			
	A área é climatizada Temperatura _____ °C			
Matérias-primas	Bom estado de salubridade			
	Bom estado de higiene			
	Protegidas dos raios solares, poeiras ou conspurcações			
	Apresentam temperaturas adequadas			
	Controlam a temperatura ambiente			
Dispositivos proteção animais indesejáveis	Janelas possuem rede mosquiteira			
	Tem Insetocaçador/insectocutor funcional			
	Insetocaçador bem localizado			
Dispositivo para os desperdícios	Número suficiente			
	Com tampa			
	Acionamento não manual			
	Com saco plástico no interior			

	Bom estado de conservação e higienização			
Organização	Possuem uma metodologia para armazenamento			
<b>Observações:</b>				

Armazenamento no frio (refrigeração e congelação)		Sim	Não	Observações
Equipamentos de refrigeração	Câmaras Nº ____ Temp. _____ °C			
	Armários verticais Nº ____ Temp. _____ °C			
	Armários horizontais Nº ____ Temp. _____ °C			
	Temp. _____ °C			
Equipamentos de conservação de congelados	Câmaras Nº ____ Temp. _____ °C			
	Armários verticais Nº ____ Temp. _____ °C			
	Armários horizontais Nº ____ Temp. _____ °C			
	Temp. _____ °C			
Portas	Bom estado de conservação			
	Bom estado de higiene			
	Acionamento interior para abertura em caso de emergência			
Borrachas	Bom estado de conservação			
	Bom estado de higiene			
Pavimento	Bom estado de conservação			
	Bom estado de higiene			
Paredes	Bom estado de conservação			
	Bom estado de higiene			
Teto	Bom estado de conservação			
	Bom estado de higiene			
Lâmpadas	Bom estado de higiene			
Géneros alimentícios	Protegidos/acondicionados corretamente			
	Identificados e rotulados			
Equipamentos de frio contêm gelo acumulado				
Equipamentos munidos de controlador de temperatura				
Alarme ou lâmpada indicadora de porta aberta (equipamentos de grandes dimensões)				
Registo de temperaturas	Existem			
	Manuais			
	Digitais/informáticos			
Adotam alguma frequência de lavagem e desinfecção				
É seguido algum método de organização				Qual? _____

Zona de confeção		Sim	Não	Observações
<b>Aspeto geral da zona de confeção</b>				
Dimensão	Adequada			
Pavimento	Material impermeável, não absorvente, lavável e não tóxico			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
	Sistema escoamento águas			
Paredes	Material impermeável, não absorvente, lavável e não tóxico			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
Teto	Revestido com material facilmente lavável			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
Portas	Revestidas co material facilmente lavável			
	Boas condições de higienização			
	Boas condições de conservação			
Iluminação	Adequada			
	Natural (janelas)			

	Artificial			
	Lâmpadas protegidas			
Ventilação	Adequada			
	A área é climatizada			
	Temperatura _____ °C			
Sistema de extração de fumos/ vapores	Existe			
	Bom estado conservação/higiene			
Dispositivos proteção animais indesejáveis	Janelas possuem rede mosquiteira			
	Tem insetocaçador/insetocutor funcional			
	Insetocaçador bem localizado			
Dispositivo para os desperdícios	Em número suficiente			
	Com tampa			
	Acionamento não manual			
	Com saco plástico no interior			
	Bom estado de conservação e higienização			
Dispositivos de limpeza e desinfecção das mãos	Em número adequado			
	Lavatório torneiras acionamento não manual			
	Lavatório com água quente e fria ou pré-mistura			
	Lavatório com líquido desinfetante			
	Sistema de secagem de mãos higiénico			Qual? _____
Bancadas/estruturas de apoio	Material liso, não absorvente, lavável, não tóxico e resistente à corrosão			
	Bom estado de higiene			
	Bom estado de conservação			
Material para contacto com os alimentos	Próprio para uso alimentar			
	Bom estado de conservação			
	Bom estado de higiene			
	Armazenado em local apropriado			
Equipamentos/Utensílios	Materiais lisos, laváveis, resistentes à corrosão e não tóxico			
	Bom estado de conservação			
	Bom estado de higienização			
Dispositivo para limpeza/desinfecção	Adequados			
	Bom estado de higiene			
	Bom estado de conservação			
	Armazenado em local isolado e identificado			
Cubas de lavagem	Boas condições de conservação			
	Boas condições de higiene			
	Tipo de material adequado			

Armários fechados	Existem			
	Organizado			
	Boas condições de higiene e conservação			
<b>Existência de mesas (placas) de preparação/corte para os diferentes tipos de alimentos</b>				
Dispensa do dia	Existe			
	Produtos devidamente organizados e identificados			
	Boas condições de higiene			
<b>Utilização de panos de tecido</b>				

Processo produtivo		Sim	Não	Observações
Reaquecimento de produtos confeccionados				
Temperatura dos óleos de fritura	Registo			
	Medição			
Controlo qualidade dos óleos de fritura	Óleo usado			Análise compostos polares? _____
Qual o destino do óleo				
Eliminação de sobras				
Eliminação de restos				
Lavagem e desinfeção adequada dos legumes, frutos e ervas aromáticas	Usam solução? Qual? _____			Qual o procedimento? _____
	Descongelação			
	Feita à temperatura ambiente			
	Feita na refrigeração (T ____ °C)			
	O produto a descongelar está colocado em recipientes que impeçam o contacto dos mesmos com o exsudado			

Condições gerais do produto confeccionado	Sim	Não	Observações
Bom estado de salubridade			
Bom estado de higiene			
Protegido de raios solares, poeiras ou conspurcações			
Temperatura no interior dos alimentos refrigerados $\leq 5^{\circ}\text{C}$			
Temperatura no interior dos alimentos "quentes" $> 60^{\circ}\text{C}$			
Temperatura do banho-maria			
<u>Observações:</u>			

Zona de lavagem do material e equipamento		Sim	Não	Observações
Zona de lavagem	Individualizada			
	Comum a outra zona			
Cubas de lavagem de louça	Adequadas			
	Torneiras de acionamento não manual			
	Possuem água corrente quente e fria			
	Bom estado de conservação e higienização			
Existência de máquina de lavar louça				
Utilização de produtos de limpeza/desinfeção adequados				
Equipamentos higienizados guardados em local protegido de conspurcações				

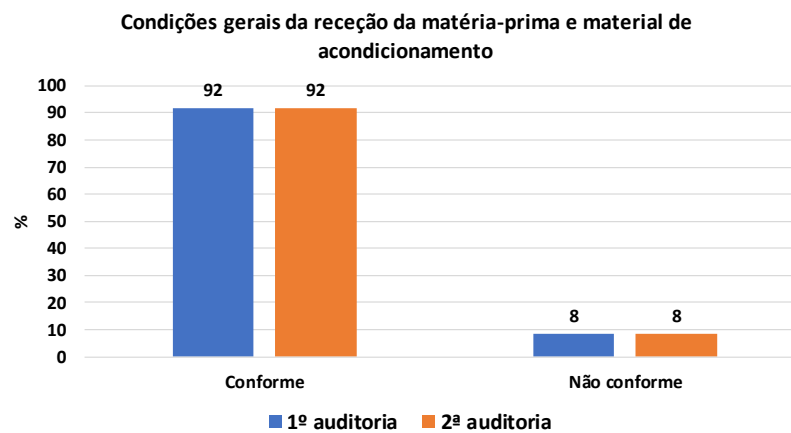
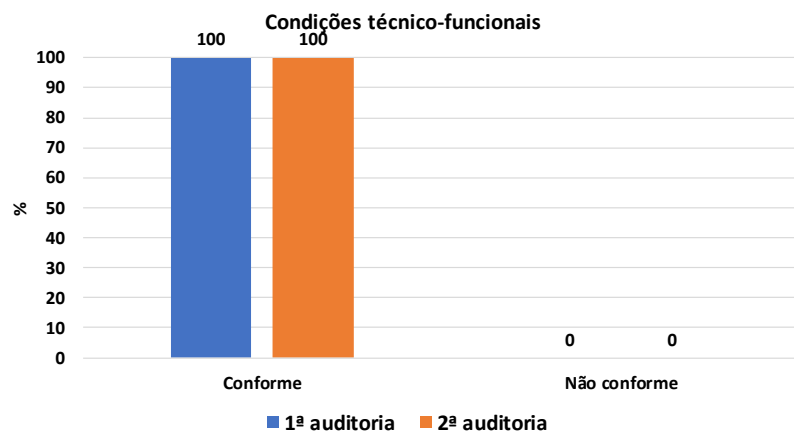
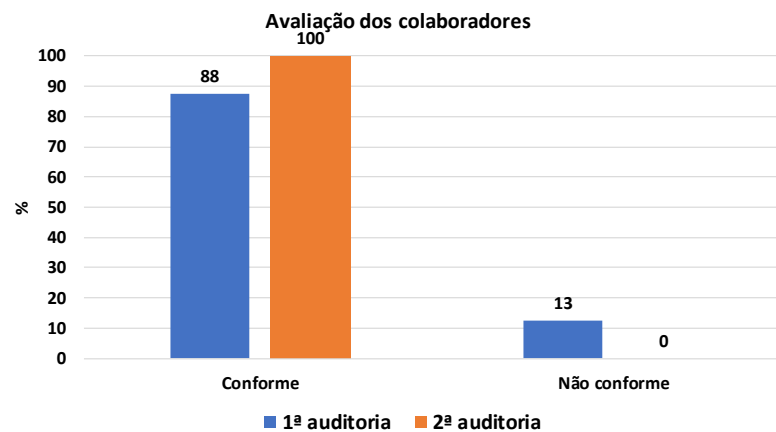
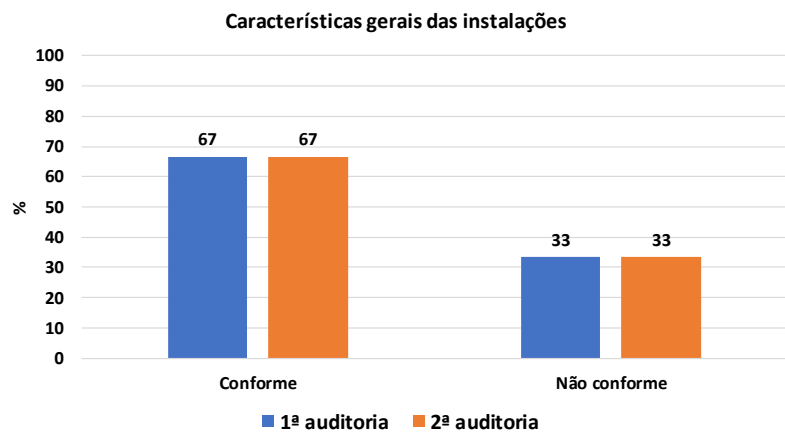
Controlo de pragas		Sim	Não	Observações
Execução	Empresa especializada			
Existe um programa de controlo estabelecido? Qual a periodicidade?				
O programa de controlo é adequado à unidade				
Observação de evidências (pragas)				
Existe um mapa de localização de iscos				
Existem fichas de dados de segurança dos produtos químicos utilizados				
Existem fichas de verificação/relatório de intervenção				
<b>Observações:</b>				

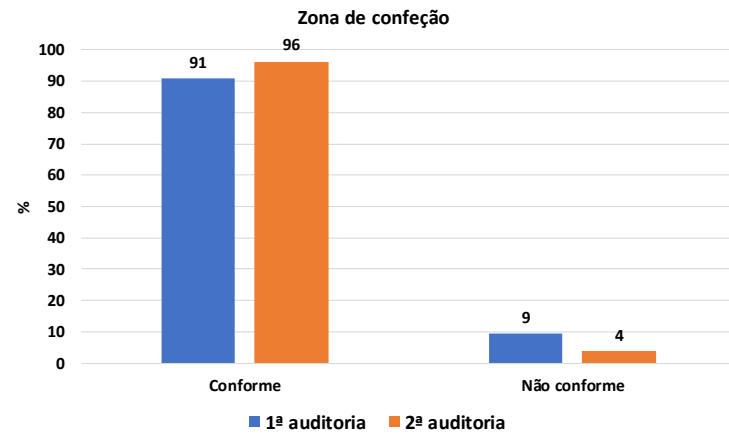
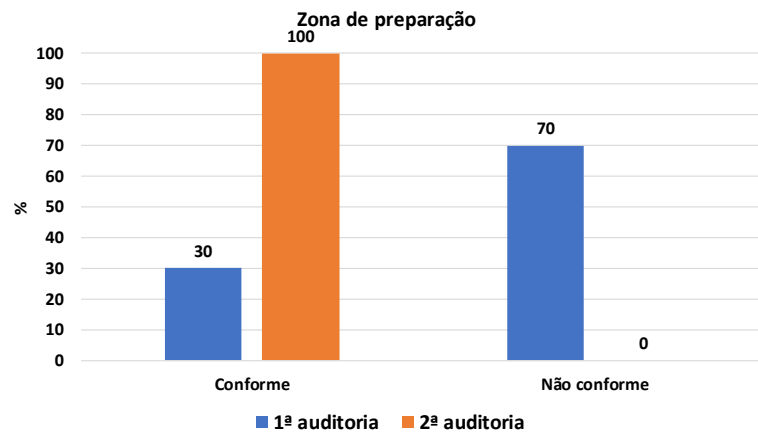
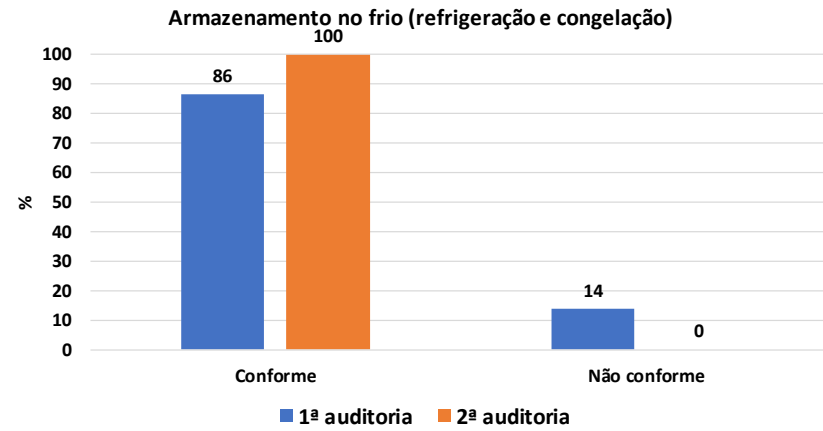
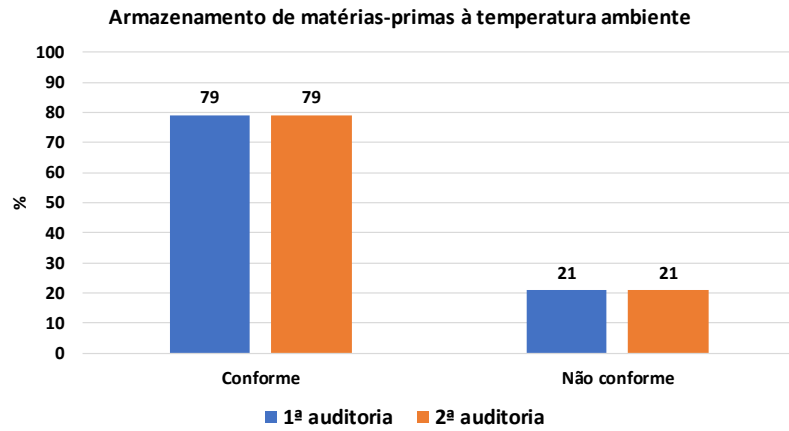
Plano de higienização		Sim	Não	Observações
Existe um plano de limpeza e desinfeção	Das instalações			
	Dos equipamentos			
	Dos utensílios			
	Outros			
Os planos de higienização estão afixados no local correto				Se sim, quais? _____
Existem fichas de dados de segurança dos produtos químicos utilizados				Se sim, de quais? _____
Que produtos químicos são usados?				

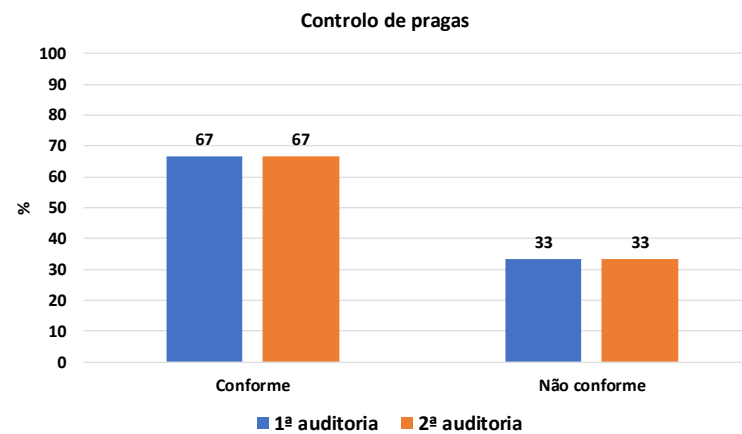
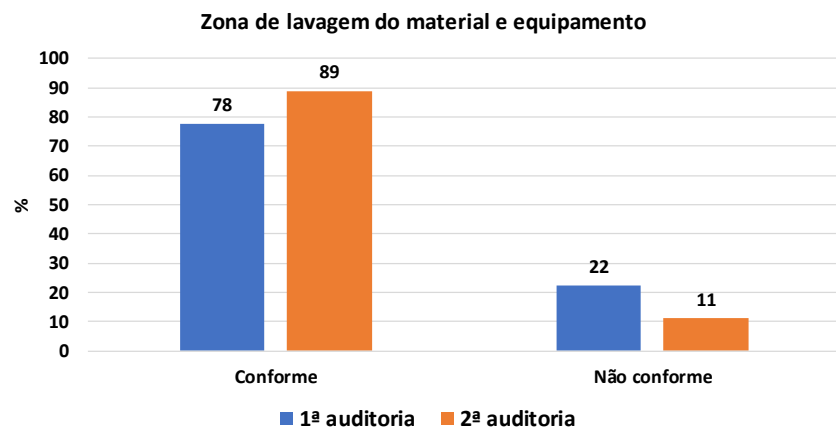
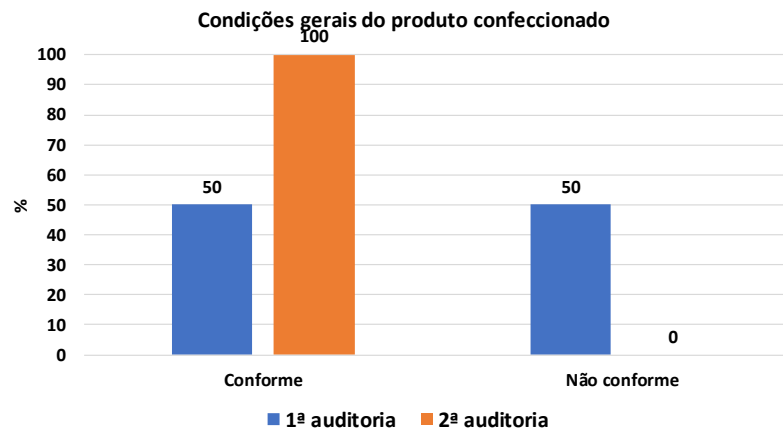
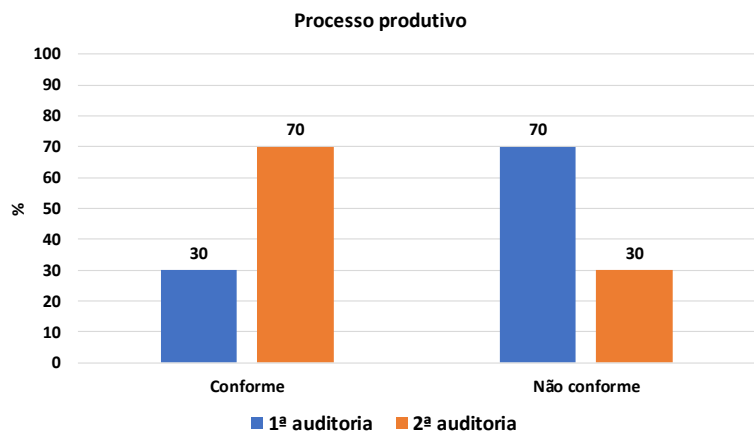
A higienização dos equipamentos contempla a desinfeção dos mesmos			
<b>Observações:</b>			

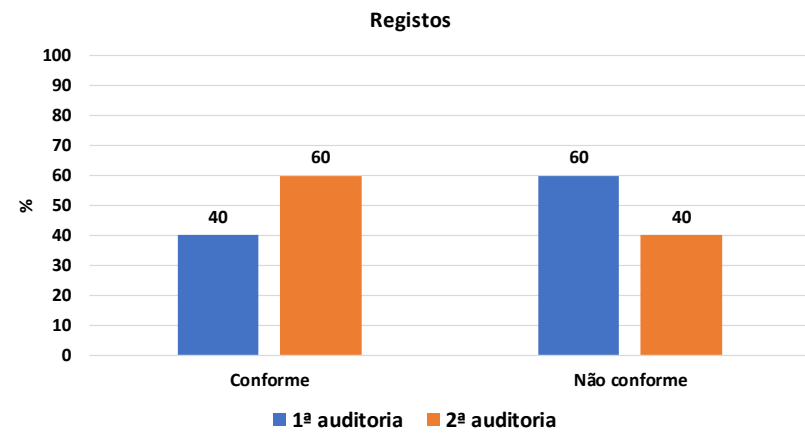
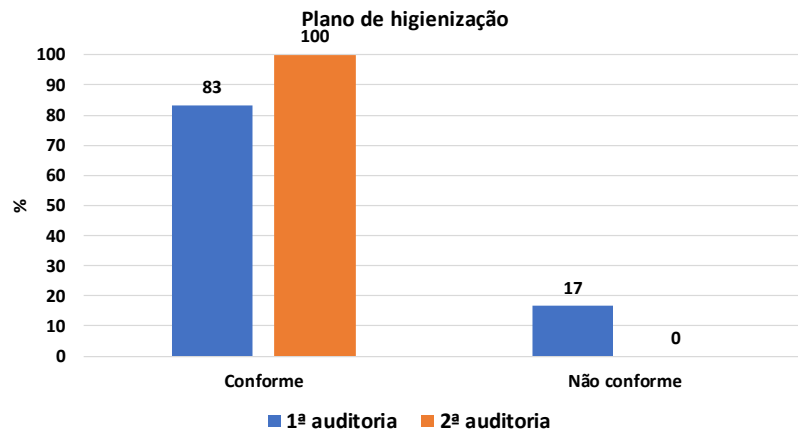
Registos	Sim	Não	Observações
temperaturas de frio			
temperaturas de banho-maria			
higienização			Se sim, de quais? _____
controlo da qualidade/substituição dos óleos alimentares			
desinfeção de legumes			
manutenção dos equipamentos			
Lista de equipamentos existentes			

## Anexo 2- Resultados das auditorias.









Anexo 3- Plano resumo do HACCP

Etapa	PCC	Medidas preventivas	Limite de controle	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
1.Receção das matérias-primas	1	Cumprimento dos requisitos de seleção e avaliação de fornecedores; Controlo da temperatura na receção da matéria-prima; Acondicionar devidamente após o controlo na receção; Rejeição de matérias impróprias; Controlo do prazo de validade	Temperaturas de transporte: refrigeração: entre 1 °C e 4 °C; congelação < -12 °C; Inexistência de tempo de espera à temperatura ambiente para produtos perecíveis; Ausência de embalagens alteradas	Temperatura; Estado da embalagem	Controlo da temperatura à receção com termómetro de infravermelhos; Análise visual da embalagem	Sempre que ocorre a receção	Responsável pela receção das matérias-primas	Rejeitar a matéria-prima sempre que se verifiquem anomalias na receção; Mudar de fornecedor se houver um número significativo de anomalias	Verificação semanal dos registos de controlo na receção; Calibração periódica do equipamento de medição	Registo da receção de matérias-primas; Registo no boletim de reclamação a fornecedores; Plano de manutenção do equipamento

Etapa (Continuação)	PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
2. Armazenamento dos congelados	2	Sensibilizar os colaboradores para as boas práticas de armazenagem; Controlo da temperatura dos produtos na armazenagem; Identificar e excluir produtos não conformes	Temperatura de conservação dos produtos em ambiente de congelados (< -12 °C)	Temperatura	Controlo da temperatura da arca horizontal com um termómetro calibrado	Bi-diária	Responsáveis pela cozinha	Rejeitar os produtos quando se verificarem anomalias significativas no equipamento	Verificação semanal dos registos de controlo da temperatura; Calibração periódica dos equipamentos	Registo da temperatura da arca horizontal de congelação; Plano de manutenção dos equipamentos
3. Armazenamento dos refrigerados	3	Sensibilizar os colaboradores para as boas práticas de armazenagem; Efetuar o correto embalamento; Identificação dos alimentos com etiquetas; Cumprimento do plano de higienização	Limpar e desinfetar o armário frigorífico de mensalmente	Higienização	Controlo da higienização do armário; Seguir o plano de higienização formulado para o equipamento	Mensal	Responsáveis pela cozinha	Rejeitar um produto sempre que não estiver devidamente acondicionado; Efetuar a manutenção do equipamento	Verificação mensal do registo de higienização do equipamento	Plano de higienização dos equipamentos; Identificação visível; Correta selagem das embalagens

(Continuação)	PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
	4	Sensibilizar os colaboradores para as boas práticas de armazenagem; Controlo da temperatura dos produtos na armazenagem; Identificar e excluir produtos não conformes; Higienização adequada dos equipamentos de frio	Temperatura de conservação dos produtos em ambiente de refrigeração entre 1 °C e 4 °C)	Temperatura	Controlo da temperatura dos armários verticais	Bi-diária	Responsáveis pela cozinha	Rejeitar os produtos quando se verificarem anomalias significativas no equipamento	Verificação semanal dos registos de controlo da temperatura; Calibração periódica dos equipamentos	Registo das temperaturas dos armários verticais; Plano de manutenção dos equipamentos
5.Descongelação	5	Descongelação a temperaturas adequadas; Utilização de tabuleiros que permitam a separação do exsudado; Cumprimento das adequadas condições de armazenagem; Adequada higienização do armário frigorífico	2 °C e 5 °C; período máximo de 24 horas entre a descongelação e a confeção	Temperatura	Controlo da temperatura no interior do alimento com um termómetro calibrado; Controlo do tempo com um relógio	Bi-diária	Responsáveis pela cozinha	Continuação da descongelação (se a temperatura no interior do alimento for inferior a 2 °C)	Verificar sempre que ocorre uma descongelação; Calibração do equipamento de medição	Registo das saídas de matéria-prima da arca congeladora

Etapa (Continuação)	PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
6.Preparação	6	Adequada higienização das superfícies e utensílios; Regras das boas práticas de higiene dos manipuladores; Separação ou devida higienização das superfícies entre a preparação de carne, peixe e hortofrutícolas; Proceder à correta lavagem e desinfeção da fruta e legumes	Correta desinfeção das superfícies	Controlo da desinfeção	Aplicação correta do plano de desinfeção	Sempre que ocorre a preparação	Responsáveis pela cozinha	Cumprir o plano de higienização; Cumprir a instrução de trabalho relativo à lavagem e desinfeção dos legumes e frutas	Sempre que ocorre a preparação	Plano de higienização dos equipamentos, superfícies e utensílios
7.Refrigeração	7	Sensibilizar os colaboradores para as boas práticas de armazenagem; Efetuar o correto embalamento; Identificação dos alimentos com etiquetas; Cumprimento do plano de higienização	Limpar e desinfetar o armário frigorífico de mensalmente	Higienização	Controlo da higienização do armário; Seguir o plano de higienização formulado para o equipamento	Mensal	Responsáveis pela cozinha	Rejeitar um produto sempre que não estiver devidamente acondicionado; Efetuar a manutenção do equipamento	Verificação mensal do registo de higienização do equipamento	Plano de higienização dos equipamentos; Identificação visível; Correta selagem das embalagens

(Continuação)	PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
	8	Sensibilizar os colaboradores para as boas práticas de armazenagem; Controlo da temperatura dos produtos na armazenagem; Identificar e excluir produtos não conformes; Higienização adequada dos equipamentos de frio	Temperatura de conservação dos produtos em ambiente de refrigeração entre 1 °C e 4 °C)	Temperatura	Controlo da temperatura dos armários verticais	Bi-diária	Responsáveis pela cozinha	Rejeitar os produtos quando se verificarem anomalias significativas no equipamento	Verificação semanal dos registos de controlo da temperatura; Calibração periódica dos equipamentos	Registo das temperaturas dos armários verticais; Plano de manutenção dos equipamentos;
9.Confeção	9	Controlo da temperatura durante a fritura; Falta de controlo da aparência do óleo; Garantir a neutralização do detergente com o uso de vinagre diluído.	Temperatura do óleo entre 160 e 180 °C; Odor: queimado, irritante e penetrante; Cor: escura e turva; Elevada formação de fumos a 170 °C; Formação	Temperatura da fritura; Características visuais	Termómetro calibrado; Análise visual	Sempre que realizar a fritura	Responsáveis pela cozinha	Cumprir a instrução de trabalho dos cuidados a ter com a fritura/gordura	Verificação mensal dos registos de controlo de substituição do óleo	Registo do controlo de substituição do óleo

(Continuação)									
			de espuma em elevada quantidade e persistente						
PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
			O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
10	Temperatura de confeção superior a 70 °C; Cumprimentos das boas práticas de higiene dos manipuladores; Adequada higienização de superfícies e utensílios; Efetuar um controlo eficaz da qualidade, conservação e aparência dos ovos; Confeccionar os alimentos de modo que, no seu interior sejam atingidas temperaturas suficientes para eliminar bactérias	70 °C ou superior pelo menos durante 2 minutos (temperatura no centro do alimento); 75 °C ou superior no centro do alimento; é permitido o uso de temperaturas inferiores desde que o produto seja consumido no período	Temperatura no centro do alimento	Termómetro apropriado ao efeito	Sempre que se realizar a confeção	Responsáveis pela cozinha	Continuar a confeção até que o limite crítico seja atingido	Verificar a temperatura e o tempo antes de terminar a confeção	Não aplicável

(Continuação)			máximo de 30 minutos, a não ser que sejam mantidos a temperaturas superiores a 63 °C							
Etapa	PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
10.Banho-maria	11	Manter os alimentos a 63 °C; Colocar os alimentos quentes e com o banho-maria entre 80 a 90 °C	Manter os alimentos com uma temperatura superior ou igual a 63 °C; Temperatura do banho-maria entre 80 °C e 90 °C	Temperatura do alimento e do banho maria	Com um termómetro calibrado	Sempre que se coloca o alimento no banho-maria	Responsáveis pela cozinha	Aumentar a temperatura do equipamento até que o limite crítico seja atingido	Inicialmente verificação diária, e posteriormente pode passar para semanal. Quando o processo estiver a funcionar na plenitude pode passar para mensal	Registo da temperatura do banho-maria

Etapa (Continuação)	PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
11.Refrigeração	12	Sensibilizar os colaboradores para as boas práticas de armazenagem; Efetuar o correto embalamento; Identificação dos alimentos com etiquetas; Cumprimento do plano de higienização	Limpar e desinfetar o armário frigorífico de mensalmente	Higienização	Controlo da higienização do armário; Seguir o plano de higienização formulado para o equipamento	Mensal	Responsáveis pela cozinha	Rejeitar um produto sempre que não estiver devidamente acondicionado; Efetuar a manutenção do equipamento	Verificação mensal do registo de higienização do equipamento	Plano de higienização dos equipamentos; Identificação visível; Correta selagem das embalagens
	13	Sensibilizar os colaboradores para as boas práticas de armazenagem; Controlo da temperatura dos produtos na armazenagem; Identificar e excluir produtos não conformes;	Temperatura de conservação dos produtos em ambiente de refrigeração entre 1 °C e 4° C)	Temperatura	Controlo da temperatura dos armários verticais	Bi-diária	Responsáveis pela cozinha	Rejeitar os produtos quando se verificarem anomalias significativas no equipamento	Verificação semanal dos registos de controlo da temperatura; Calibração periódica dos equipamentos	Registo das temperaturas dos armários verticais; Plano de manutenção dos equipamentos;

Etapa (Continuação)	PCC	Medidas preventivas	Limite de controlo	Monitorização				Ação corretiva	Verificação	Registos
				O quê?	Como?	Quando?	Quem?			
13.Reaquecimento	14	Temperatura igual ou superior a 75 °C; Cumprimento das boas práticas de higiene	temperatura de 75 °C ou superior; Servir dentro de 30 minutos	Temperatura; Tempo	Termómetro calibrado; Relógio	Sempre que se servirem alimentos reaquecidos	Responsáveis pela cozinha	Aumentar a temperatura até que o limite crítico seja atingido	Verificar ao longo do reaquecimento	Não aplicável
14.Lavagem da louça	15	Cumprimento das boas práticas de higiene dos manipuladores; Boa lavagem e desinfeção; Assegurar que a lavagem é feita a pelo menos 55 °C e o enxaguamento entre 70 a 90 °C; Assegurar que a louça não é limpa com panos	Lavagem 55 °C; Enxaguamento entre 70 °C a 90 °C	Temperatura	Controlo visual através do visor da temperatura da máquina de lavar louça	Sempre que é feita a lavagem	Responsáveis pela cozinha	Nova lavagem caso ainda haja resíduos de detergente, resíduos alimentares	Verificar a temperatura em cada utilização	Não aplicável

Anexo 4- Análise de perigos e identificação das medidas preventivas.

Etapa	Perigos (Q-Químico; F- Físico; B- Biológico)		Causas	Avaliação do risco		
				Severidade	Probabilidade	Resultado
1.Receção das matérias-primas	Q	Contaminantes químicos (aflatoxinas, solanina, metais pesados, acrilamida, pesticidas, antibióticos, alumínio)	Práticas incorretas na produção	1	2	2
			Práticas inadequadas no processamento e higienização da fruta e legumes	2	1	2
	F	Presença de corpos estranhos (metais, madeira, terra)	Resíduos com origem na preparação da fruta, onde poderão ocorrer falhas de higiene na manipulação, ou ainda resíduos incorporados durante o transporte.	2	1	2
	B	Presença de patogénicos, esporos, toxinas	Contaminação por microrganismos patogénicos decorrentes de não conformidades (higiene, temperatura), por parte do fornecedor no transporte da cultura.	3	2	6
2. Armazenamento dos congelados	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	Higienização da arca congeladora; Défice de enxaguamento com água limpa e potável	2	1	2
	F	Contaminação por presença por corpos estranhos e sujidade	Falta de higienização da arca congeladora; Falta ou défice de acondicionamento	2	1	2
	B	Contaminação biológica (crescimento microbiano)	Contaminação por microrganismos patogénicos decorrentes de não conformidades (temperatura, acondicionamento)	3	3	9
3.Armazenamento dos refrigerados	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	Higienização do armário frigorífico; Défice de enxaguamento com água limpa e potável	2	1	2
	F	Presença de restos alimentares	Indevido embalamento e conservação dos produtos	2	2	4
	B	Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Listeria monocytogenes</i>	Contaminação por microrganismos patogénicos decorrentes de não conformidades (temperatura, acondicionamento); Assegurar a circulação de ar; Verificação regular da vedação dos armários	3	3	9

Etapa (Continuação)	Perigos (Q-Químico; F- Físico; B- Biológico)		Causas	Avaliação do risco		
				Severidade	Probabilidade	Resultado
4.Armazenamento à temperatura ambiente	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes, produtos de limpeza)	Incorreta higienização do espaço; Indevido armazenamento de detergentes ou de auxiliares de limpeza	2	3	6
	F	Contaminação por objetos estranhos e sujidade	Incorreto acondicionamento dos produtos; Falta de higienização do espaço; Eventual presença de pragas;	2	1	2
	B	Contaminação e desenvolvimento de microrganismos	Incorreto armazenamento dos produtos; Falta de higienização do espaço	2	1	2
5.Descongelamento	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	Défice de enxaguamento do armário frigorífico; Insuficiente acondicionamento	2	3	6
	F	Contaminação por objetos estranhos e sujidade	Incorreto acondicionamento dos produtos; Falta de higienização do armário frigorífico	2	1	2
	B	Contaminação e desenvolvimento de microrganismos	Descongelamento a temperaturas inadequadas; Inexistência da separação entre o produto e o exsudado; Incorreto acondicionamento dos produtos	3	3	9
6.Preparação	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (água, resíduos de detergentes)	Défice de enxaguamento dos utensílios e superfícies; Qualidade da água	2	1	2
	F	Contaminação por objetos estranhos e sujidade; Não separação de corpos sólidos	Insuficiente separação de ossos e espinhas; Insuficiente higienização dos manipuladores; Eventual presença de pragas;	2	1	2
	B	Contaminação e desenvolvimento de microrganismos ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	Insuficiente higienização dos utensílios e superfícies entre preparações; Insuficiente higienização dos manipuladores; Incorreta lavagem e desinfeção de legumes e frutas	2	3	6
7.Refrigeração	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	Higienização do armário frigorífico; Défice de enxaguamento com água limpa e potável	2	1	2
	F	Presença de restos alimentares	Indevido embalamento e conservação dos produtos, Insuficiente higienização do equipamento de frio	2	2	4
	B	Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Clostridium perfringens</i>	Contaminação por microrganismos patogénicos decorrentes de não conformidades (temperatura, acondicionamento); Assegurar a circulação de ar; Verificação regular da vedação dos armários	3	3	9

Etapa (Continuação)	Perigos (Q-Químico; F- Físico; B- Biológico)		Causas	Avaliação do risco		
				Severidade	Probabilidade	Resultado
8.Empratamento da salada	Q	Contaminação por produtos químicos não alimentares (resíduos de detergentes)	Falta de higienização dos utensílios; Insuficiente lavagem dos legumes e frutas	2	1	2
	F	Presença de objetos estranhos (cabelos)	Falta de higiene pessoal	1	1	1
	B	Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Insuficiente lavagem e desinfecção de frutas e legumes; Inadequado acondicionamento dos legumes	1	2	2
9.Confeção	Q	Formação de compostos polares (gordura de fritura); Aumento do teor de acrilamida em batatas fritas e batatas assadas.	Falta de controlo da temperatura de fritura; Falta de controlo da qualidade do óleo	3	3	9
	F	Contaminação pelo manipulador	Falta de aplicabilidade das boas práticas de higiene e de fabrico; Eventual presença de pragas	2	1	2
	B	Sobrevivência de microorganismos ( <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> )	Possíveis contaminações anteriores; Falta de cumprimento das boas práticas de higiene dos manipuladores; Insuficiente higienização	3	3	9
10.Banho-maria	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (água, resíduos de detergentes)	Défice de enxaguamento do recipiente; Qualidade da água	2	1	2
	F	Contaminação pelo manipulador	Insuficiente higiene dos manipuladores	2	1	2
	B	Contaminação e/ou desenvolvimento de patogénicos e toxinas de bactérias como <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> e <i>Bacillus cereus</i>	Insuficiente manutenção da temperatura dos alimentos e do banho-maria;	3	2	6
11.Refrigeração	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	Higienização do armário frigorífico; Défice de enxaguamento com água limpa e potável	2	1	2
	F	Presença de restos alimentares	Indevido embalamento e conservação dos produtos	2	2	4
	B	Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Clostridium perfringens</i>	Contaminação por microrganismos patogénicos decorrentes de não conformidades (temperatura, acondicionamento); Assegurar a circulação de ar; Verificação regular da vedação dos armários	3	3	9

Etapa (Continuação)	Perigos (Q-Químico; F- Físico; B- Biológico)		Causas	Avaliação do risco		
				Severidade	Probabilidade	Resultado
12.Empratamento	Q	Contaminação por produtos de origem não alimentar	Inadequada higienização dos utensílios	2	1	2
	F	Contaminação por objetos estranhos	Regras de boas práticas de higiene dos manipulares	1	1	1
	B	Desenvolvimento de microrganismos (Staphylococcus aureus, Salmonella)	Prato servido com antecedência; Inadequada higiene dos manipuladores; Insuficiente higienização dos utensílios	2	1	2
13.Reaquecimento	Q	Contaminação de origem não alimentar	Inadequada higienização dos utensílios e equipamentos	2	1	2
	F	Contaminação pelo manipulador; Contaminação por corpos estranhos	Insuficiente higiene dos manipuladores; Falta de cumprimento do plano de higienização	2	1	2
	B	Sobrevivência de microrganismos ( <i>Clostridium perfringens</i> ); Contaminação pelo manipulador ( <i>Staphiloccus aureus</i> )	Temperatura não foi devidamente controlada; Incumprimento das boas práticas de higiene dos manipuladores	3	2	6
14.Lavagem da louça	Q	Contaminação por compostos químicos dos detergentes	Inadequada utilização dos detergentes	2	1	2
	F	Contaminação pelo manipulador; Resíduos alimentares; Pêlos libertados pelos panos	Inadequada higienização dos manipuladores; Insuficiente lavagem e desinfecção dos utensílios; Uso de panos	2	2	4
	B	Contaminação cruzada	Cruzamento de louça limpa e suja; Entrada de pessoas externas ao serviço	1	2	2

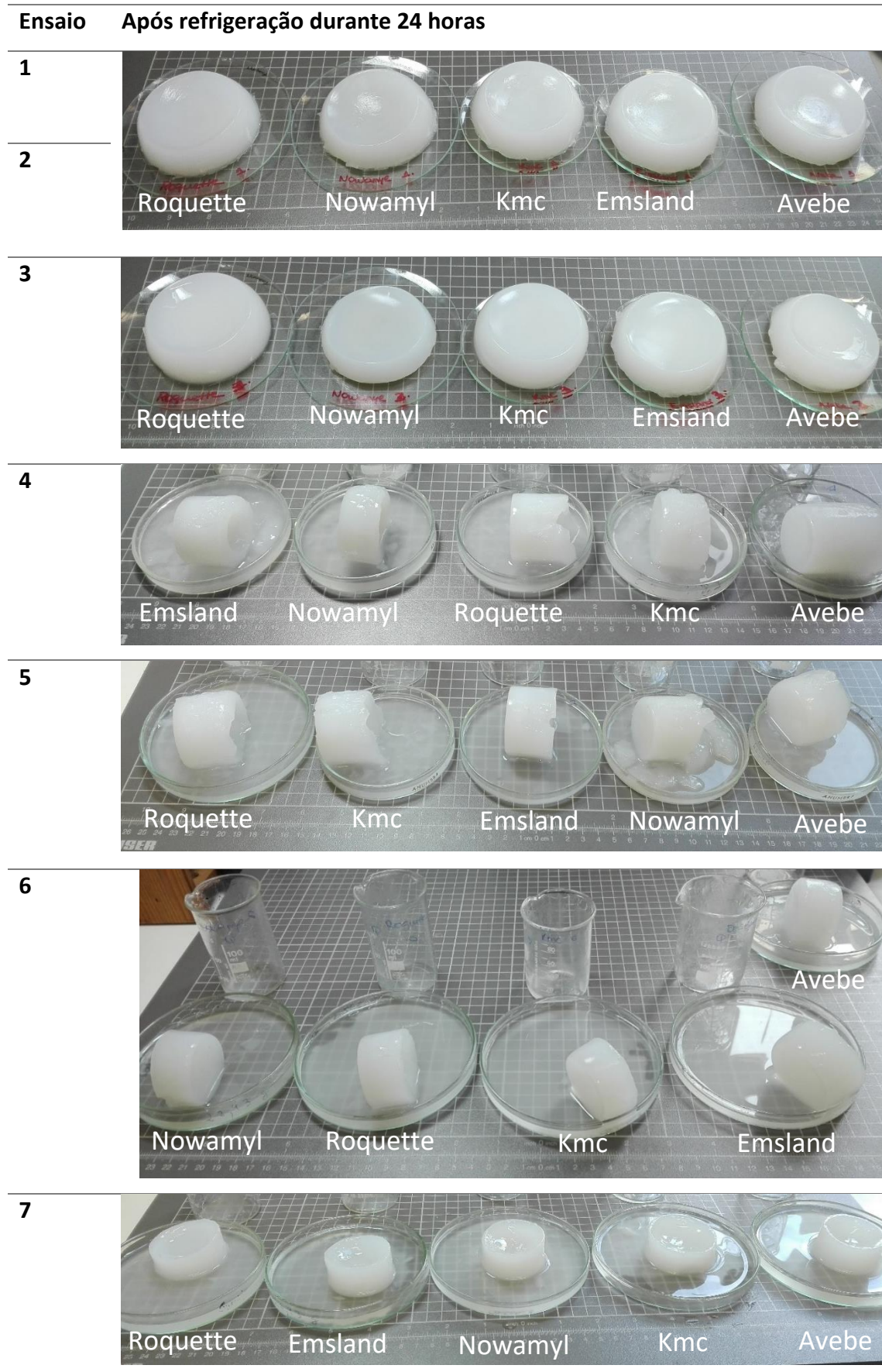
Anexo 5- Determinação dos PCC's.

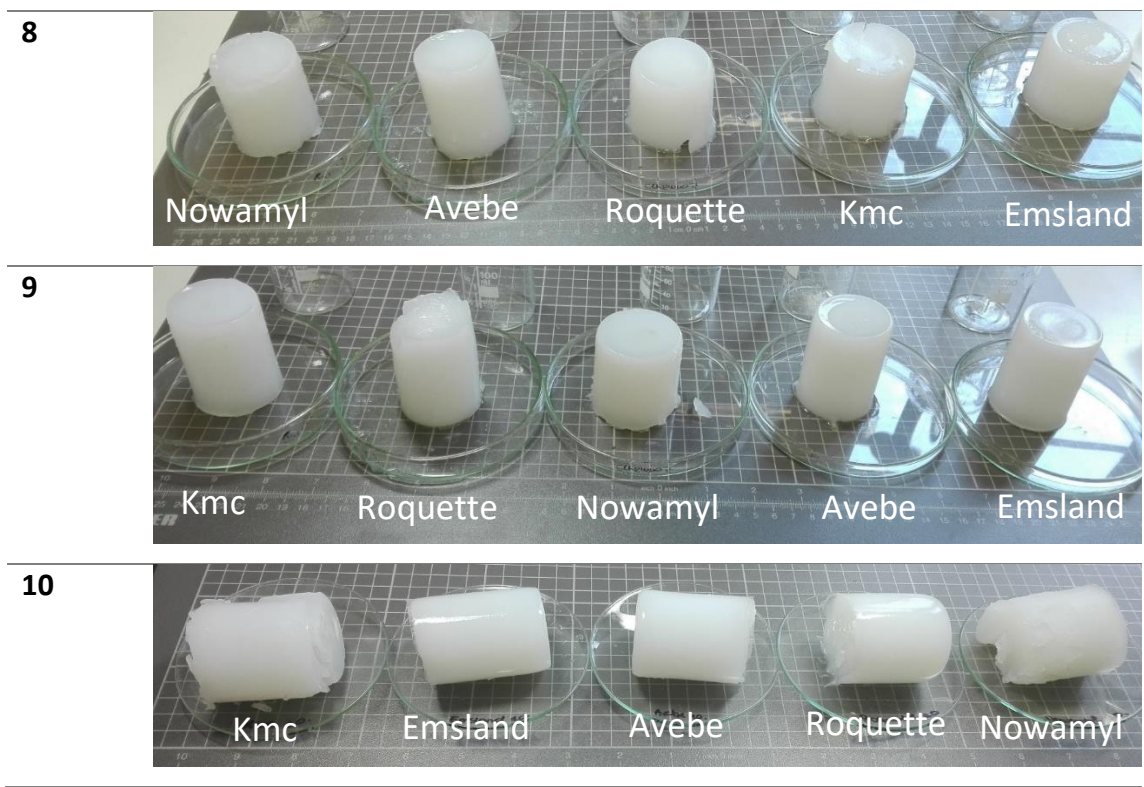
Etapa	Perigos (Q-Químico; F- Físico; B- Biológico)	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Número PCC
1.Receção das matérias-primas	Q Contaminantes químicos (aflatoxinas, solanina, metais pesados, acrilamida, pesticidas, antibióticos, alumínio)	-	-	-	-	-	-
	F Presença de corpos estranhos (metais, madeira, terra)	-	-	-	-	-	-
	B Presença de patogénicos, esporos, toxinas	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	1
2. Armazenamento dos congelados	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	-	-	-	-	-	-
	F Contaminação por presença por corpos estranhos e sujidade	-	-	-	-	-	-
	B Contaminação biológica (crescimento microbiano)	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	2
3.Armazenamento dos refrigerados	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	-	-	-	-	-	-
	F Presença de restos alimentares	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	3
	B Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Listeria monocytogenes</i>	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	4
4.Armazenamento à temperatura ambiente	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes, produtos de limpeza)	Sim	Não	Não	-	Não é um PCC (PC 1)	-
	F Contaminação por objetos estranhos e sujidade	-	-	-	-	-	-
	B Contaminação e desenvolvimento de microrganismos	-	-	-	-	-	-
5.Descongelação	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	Sim	Não	Sim	Sim	Não é um PCC (PC 2)	-
	F Contaminação por objetos estranhos e sujidade	-	-	-	-	-	-
	B Contaminação e desenvolvimento de microrganismos	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	5

Etapa (Continuação)	Perigos (Q-Químico; F- Físico; B- Biológico)	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Número PCC
6.Preparação	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (água, resíduos de detergentes)	-	-	-	-	Não é um PCC	-
	F Contaminação por objetos estranhos e sujeira; Não separação de corpos sólidos	-	-	-	-	Não é um PCC	-
	B Contaminação e desenvolvimento de microrganismos ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	6
7.Refrigeração	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	-	-	-	-	Não é um PCC	-
	F Presença de restos alimentares	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	7
	B Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Clostridium perfringens</i>	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	8
8.Empratamento da salada	Q Contaminação por produtos químicos não alimentares (resíduos de detergentes)	-	-	-	-	Não é um PCC	-
	F Presença de objetos estranhos (cabelos)	-	-	-	-	Não é um PCC	-
	B Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	Não é um PCC	-
9.Confeção	Q Formação de compostos polares (gordura de fritura); Aumento do teor de acrilamida em batatas fritas e batatas assadas.	Sim	Sim	-	-	É um PCC	9
	F Contaminação pelo manipulador	-	-	-	-	Não é um PCC	-
	B Sobrevivência de microrganismos ( <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> )	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	10
10.Banho-maria	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (água, resíduos de detergentes)	-	-	-	-	-	-
	F Contaminação pelo manipulador	-	-	-	-	-	-
	B Contaminação e/ou desenvolvimento de patogênicos e toxinas de bactérias como <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> e <i>Bacillus cereus</i>	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	11

Etapa (Continuação)	Perigos (Q-Químico; F- Físico; B- Biológico)	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Número PCC
11.Refrigeração	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar (resíduos de detergentes)	-	-	-	-	-	-
	F Presença de restos alimentares	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	12
	B Contaminação biológica (crescimento microbiano) <i>Clostridium perfringens</i>	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	13
12.Empratamento	Q Contaminação por produtos de origem não alimentar	-	-	-	-	-	-
	F Contaminação por objetos estranhos	-	-	-	-	-	-
	B Desenvolvimento de microrganismos ( <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> )	-	-	-	-	-	-
13.Reaquecimento	Q Contaminação de origem não alimentar	-	-	-	-	-	-
	F Contaminação pelo manipulador; Contaminação por corpos estranhos	-	-	-	-	-	-
	B Sobrevivência de microrganismos ( <i>Clostridium perfringens</i> ); Contaminação pelo manipulador ( <i>Staphiloccus aureus</i> )	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	14
14.Lavagem da louça	Q Contaminação por compostos químicos dos detergentes	-	-	-	-	-	-
	F Contaminação pelo manipulador; Resíduos alimentares; Pêlos libertados pelos panos	Sim	Não	Sim	Não	É um PCC	15
	B Contaminação cruzada	-	-	-	-	-	-

Anexo 6- Fotografias dos ensaios realizados às féculas de batata.





Anexo 7- Cinco lotes de fiambre sandwich.

