

# **Análise Crítica de um Processo de Fabrico de Gelados Artesanais**

Maria Raquel Vitorino Saraiva dos Santos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Alimentar**

Orientadoras:

Doutora Maria Luísa Lopes de Castro e Brito

Mestre Maria do Rosário Ramalheira

Presidente de Júri: Doutor Vítor Manuel Delgado Alves, Professor auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogais:

Doutor Manuel José de Carvalho Pimenta Malfeito Ferreira, Professor auxiliar com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Doutora Maria Luísa Lopes de Castro e Brito, Professora auxiliar com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa



## Resumo

A realização deste estágio curricular, para obtenção do grau de mestre em Engenharia Alimentar – Qualidade e Segurança Alimentar, na unidade fabril de Carcavelos da empresa Santini.

O principal objetivo é efetuar a uma análise crítica ao processo de fabrico de gelados artesanais. Para tal realizou-se um período de observação, entre março a outubro de 2016, procedendo-se a uma análise a nível de produção como a nível de qualidade e segurança alimentar.

Assim, a presente dissertação encontra-se dividida de acordo com o setor analisado. Ao nível do setor da produção acompanhou-se o processo de fabrico do gelado artesanal, tendo sido registadas e evidenciadas as não conformidades observadas, e, posteriormente propostas formas melhorias, como melhorias no documento de receção.

Durante este período de observação destacou-se a excelência dos colaboradores na adoção dos procedimentos e instruções de trabalho na produção, tendo sido observado a falta de rigor na aplicação dos planos de manutenção e higienização.

Relativamente ao setor de qualidade e segurança alimentar foram acompanhados procedimentos de recolha de amostras, formulações de novas receitas e auditorias internas e análise de boletins analíticos (2010-2015), tendo-se concluído que 47% das amostras de *sorbet* analisadas correspondem a dois sabores, no caso do gelado, 76% das análises efetuadas correspondem a apenas três sabores. A diminuição em 35% das ocorrências não conformes deveu-se à alteração dos limites críticos Santini.

A aposta na produção artesanal vai desde a escolha da matéria-prima, ao rigor aplicado na qualificação de fornecedores, ao respeito pela receita a utilizar, ao processo simultâneo de congelação e agitação e as temperaturas aplicadas no processo, e tem como objetivo a produção de um produto final excelente ao nível da textura cremosa, sabores frescos e odores característicos à matéria-prima. Esta excelência permite manter a lealdade dos consumidores durante todo o ano.

**Palavras-chave:** Fabrico artesanal de gelados, produção, qualidade e segurança alimentar, não conformidades, propostas de melhoria.

## **Abstract**

The accomplishment of this curricular internship, to obtain the degree of Master in Food Engineering - Quality and Food Safety, in the factory unit of Carcavelos of the company Santini.

The main objective is to carry out a critical analysis of the manufacturing process of artisanal ice creams. To this end, a period of observation was carried out between March and October 2016, with an analysis at the level of production as to quality and food safety.

Thus, the present dissertation is divided according to the analyzed sector. At the level of the production sector, the manufacturing process of the artisanal ice-cream was followed, and the observed nonconformities were registered and evidenced, and subsequently proposed improvements such as improvements in the receiving document.

During this period of observation, the excellence of the employees was emphasized in the adoption of the procedures and work instructions in the production, and the lack of rigor in the application of maintenance and hygiene plans was observed.

For the quality and food safety sector, sampling procedures, new recipe formulations and internal audits and analysis of analytical reports (2010-2015) were followed, and it was concluded that 47% of the sorbet samples analyzed correspond to two flavors, in the case of ice cream, 76% of the analyzes performed correspond to only three flavors. The 35% decrease in non-compliant occurrences was due to the change in critical Santini limits.

The focus on artisanal production ranges from the choice of raw material, the rigor applied in the qualification of suppliers, the respect for the recipe to be used, the simultaneous process of freezing and stirring and the temperatures applied in the process, and its objective is the production of an excellent final product to the level of the creamy texture, fresh flavors and characteristic odors to the raw material. This excellence allows consumers to remain loyal throughout the year.

**Keywords:** Handmade ice cream production, production, quality and food safety, non-conformities, improvement proposals.



## **Agradecimentos**

Aos meus pais, por todo o apoio, carinho, ajuda e incentivo que sempre me deram para que eu conseguisse atingir os meus objetivos, pelo enorme esforço que fizeram para que eu pudesse realizar este estágio.

A toda a minha família, principalmente aos meus irmãos, pela amizade e apoio, aos meus avós por todas as palavras de encorajamento, carinho, apoio, incentivo e amizade, e aos meus animais que além de me acompanharem neste percurso mostraram-me que tudo seria capaz.

Ao Instituto Superior de Agronomia, onde passei os últimos oito anos da minha vida e onde me licenciiei em Engenharia Alimentar, estando agora a acabar o mestrado na mesma área.

À Professora Maria Luísa Brito, por ter aceitado orientar o meu estágio, pela simpatia e conselhos, à engenheira Carla responsável por me acompanhar e transmitir os conhecimentos necessários para uma correta análise microbiológica.

À Santini, S.A. por ter aceitado o meu pedido de estágio. Ao apoio prestado pela Engenheira Maria do Rosário Ramalheira, minha co-orientadora de estágio, por toda a informação que me disponibilizou, por todo o conhecimento que me transmitiu. Deixo um agradecimento ao apoio e ensinamentos diários prestados pelos engenheiros do departamento de qualidade e segurança alimentar da empresa, sendo eles os engenheiros Carlos Arrepiá, Fabiana Vieira e Francisca Castro pelas oportunidades e ensinamentos que me deram ao realizar este estágio.

A todas as pessoas da Santini que me acolheram e contribuíram para o desenvolvimento do meu trabalho.

Às minhas amigas e amigos, em especial à Beatriz Lopes, Maria Lima, Sofia Rebocho, Rita Simões Bento, Cátia Teixeira e Inês Fernandes.

Por fim, agradeço aos meus anjos da guarda, Shiva Santos e Rita Santos, por me acompanharem tanto durante este período de estágio tanto como durante estes dois anos para a realização deste presente relatório.



## Índice

Resumo .....	III
Abstract .....	IV
Índice de Tabelas .....	X
Índice de Figuras .....	XI
1. Enquadramento do estágio e justificação do seu interesse.....	1
2. Introdução - Gelado e Indústria.....	2
2.1. Definições.....	2
2.2. Evolução da produção e consumo de gelados.....	3
2.3. Legislação em vigor.....	4
2.4. Surtos alimentares.....	5
2.5. Processamento do Gelado.....	7
2.5.1 Etapas do Processamento do Gelado .....	8
2.5.2. Caracterização do Produto Final Gelado .....	16
2.6. Processamento industrial vs. Processamento artesanal .....	21
2.7. Sistema HACCP .....	24
2.7.1. Conceção do produto.....	24
2.7.2. Programa de pré-requisitos para a produção de Gelados .....	24
2.7.3. Plano HACCP para Produção de Gelados .....	30
3. Caracterização da empresa.....	35
4. Metodologias e Procedimentos.....	42
5. Observações e Propostas de Melhoria .....	46
6. Resultados.....	71
6.1 Análises realizadas no ISA, análises realizadas pela empresa parceira e respetiva comparação .....	71
6.2 Análises Boletins Analíticos Santini .....	73
7. Conclusões.....	78
8. Bibliografia e Cibergrafia.....	80



Anexo 1: Métodos de limpeza aplicados na indústria.....	86
Anexo 2: Árvore de decisão .....	88
Anexo 3: Fluxograma Unidade S. João do Estoril – Produção .....	89
Anexo 4: PCC's Santini.....	90
Anexo 5: Distribuição normal (°Brix) para a gama de frutícolas aceites pela Santini ...	97

## Índice de Tabelas

Tabela 1 : Produção de gelados nos três principais países da UE face a 2016 e 2017.	3
Tabela 2 : Notificações emitidas pelo Sistema RASFF, relativamente ao gelado na Europa .....	6
Tabela 3 : Atributos gelado .....	23
Tabela 4: Especificações para Infra- estruturas, equipamentos e utensílios.....	25
Tabela 5 : Ingredientes utilizados na produção de gelados e respetivas percentagens .....	28
Tabela 6: Plano de amostragem e Limites microbiológicos recomendados para matérias-primas de maior risco .....	29
Tabela 7: Perigos relacionados com o Gelado .....	31
Tabela 8: Equipa Segurança alimentar .....	37
Tabela 9: Produtos Santini .....	37
Tabela 10: Matérias-primas utilizadas pela Santini .....	38
Tabela 11: Temperaturas de receção .....	38
Tabela 12: Procedimento de recolha de amostras, 28 abril 2016.....	43
Tabela 13: Métodos analíticos realizados, laboratório ISA .....	44
Tabela 14: Métodos analíticos - zaragatoa, laboratório ISA .....	45
Tabela 15: Observações não conformes relativamente às condições da unidade de fabrico .....	47
Tabela 16: Observações não conformes referente ao cais de receção .....	49
Tabela 17: Observações não conformes referentes às condições de armazenagem de produtos secos desembaraçados .....	51
Tabela 18: Dados °Brix observados para alperce .....	51
Tabela 19: Média e desvio padrão para dados °Brix alperce .....	52
Tabela 20: Limites (a 95% de aceitabilidade) de °Brix de acordo com a variedade de matéria-prima.....	54
Tabela 21: Observações não conformes referentes à sala da fruta.....	58
Tabela 22: Observações não conformes referentes ao lab1 .....	61
Tabela 23: Observações não conformes na etapa de desembaraçamento .....	62

Tabela 24: Observações não conformes relativas ao lab2 .....	63
Tabela 25: Observações não conformes referentes à copa .....	68
Tabela 26: Novos limites impostos pela Santini em 2016.....	74
Tabela 27: Limites antigos impostos pela Santini.....	74
Tabela 28: Amostras de <i>sorbet</i> analisadas, 2010-2015.....	76
Tabela 29: Amostras de gelado analisadas, 2010-2015.....	77
Tabela 30: PCC's Santini .....	90

## Índice de Figuras

Figura 1: Vendas de gelado <i>per capita</i> na UE, referentes a 2017 .....	4
Figura 2: Fluxograma fabrico de gelado (autoria própria) .....	7
Figura 3: Laminas de raspagem durante OP. de remoção de gelo (Clarke, 2004c) ....	13
Figura 4: Tambor cristalizador industrial (A - perspetiva longitudinal/ B - perspetiva transversal) (Clarke, 2004c).....	13
Figura 5: Constituintes do gelado (guia de boas práticas de produção do gelado, 2016) .....	17
Figura 6: Glóbulo de gordura durante a maturação exemplificando a adsorção das proteínas do leite e emulsionantes à superfície e a cristalização da gordura envolvendo a bolha de ar (Clarke, 2004c).....	18
Figura 7: Microscopia de varredura eletrônica de gelados comestíveis (UFSC, 2008)	20
Figura 8: Vantini.....	39
Figura 9: Fluxograma Processamento do gelado/sorbet Santini .....	40
Figura 10: Pavimento (autoria própria).....	47
Figura 11: Insetocaçador (autoria própria) .....	47
Figura 12: Sistema de ventilação (autoria própria) .....	47
Figura 13: <i>Layout</i> receção .....	48
Figura 14: Receção de Matéria-prima (Manga, limão, anona e ameixa) (autoria própria) .....	48
Figura 15: Procedimento de aceitação Matéria-prima framboesa (autoria própria).....	49
Figura 16: Procedimento de rejeição Matéria-prima pêssago (autoria própria).....	49

Figura 17: Condições de armazenamento .....	51
Figura 18: Histograma referente ao 3º passo .....	52
Figura 19: Histograma referente ao 4º passo .....	52
Figura 20: Histograma alperce referente ao 6º passo .....	52
Figura 21: Histograma sobreposto pela distribuição normal dos graus Brix do alperce sobreposta ao histograma do alperce .....	53
Figura 22: Gráfico referente ao ponto 10 - Aceitabilidade de 95% dos valores observados de °Brix do alperce, de acordo com a sua distribuição normal e densidade .....	54
Figura 23: Limites máximos e mínimos de °Brix para o alperce .....	54
Figura 24: Proposta de melhoria - Registo de receção de matérias-primas.....	55
Figura 25: Equipamento de lavagem e desinfecção.....	56
Figura 26: Processo de lavagem e higienização MP (autoria própria) .....	57
Figura 27: Equipamento de redução de dimensões .....	57
Figura 28: OP. de redução de dimensões da MP framboesa .....	57
Figura 29: Redução de dimensões da matéria-prima meloa .....	59
Figura 30: Planta da sala da fruta .....	59
Figura 31: Equipamento produtor.....	62
Figura 32: Planta lab2.....	64
Figura 33: Diferenciação entre zona suja e zona limpa .....	66
Figura 34: Material excedente (autoria própria).....	67
Figura 35: Excedente de material sujo .....	68
Figura 36: Incorreto armazenamento .....	68
Figura 37: Percurso louça suja vs louça lavada .....	69
Figura 38: Resultados obtidos referentes às análises realizadas a 28 abril 2016.....	71
Figura 39: Resultados obtidos pela empresa parceira às análises realizadas às amostras colhidas no dia 28 abril 2016 .....	72
Figura 40: Comparação entre os diferentes métodos de ensaio .....	73
Figura 41: Comparação entre os diferentes planos analíticos (2011-2016).....	75

Figura 42: Amostras de sorbet analisadas, 2010-2015 .....	76
Figura 43: Amostras de gelado analisadas, 2010-2015.....	77
Figura 44: NC de acordo com os meses do ano (2011-2015) .....	77
Figura 45: Árvore de Decisões -HACCP .....	88
Figura 46: Fluxograma unidade de S. João do Estoril.....	89



## **1. Enquadramento do estágio e justificação do seu interesse**

O presente relatório de estágio, visa a obtenção do grau de mestre em Engenharia Alimentar- Qualidade e Segurança Alimentar.

Este estágio, com duração de 8 meses (Março de 2016 a Outubro de 2016) foi realizado na empresa Santini, S.A., na unidade industrial de Carcavelos e tem como tema “Análise crítica de um processo de fabrico de gelados artesanais”, sendo este o objetivo principal do presente relatório de estágio.

Um dos meus objetivos pessoais sempre consistiu na realização de um estágio numa empresa de referência nacional, como a Santini, S.A., em que me fosse dada a oportunidade de adquirir um maior conhecimento em qualidade e segurança alimentar e, em simultâneo, adquirir experiência profissional.

A realização deste estágio na unidade fabril de Carcavelos da empresa Santini, tal como o tema indica teve como principal objetivo a análise crítica ao processo de produção de gelados artesanais, envolvendo não só uma análise aos procedimentos operacionais na área de produção, como também aos procedimentos a nível de segurança e qualidade alimentar.

## 2. Introdução - Gelado e Indústria

### 2.1. Definições

De acordo com o guia de boas práticas de higiene para a produção de gelados, define-se gelado como uma mistura líquida que, devido à ação conjunta e simultânea de agitação e refrigeração, é transformada numa mistura viscoelástica, cujas características sensoriais dependem não só da qualidade dos ingredientes utilizados, e correspondentes proporções, como também do processo produtivo envolvido.

Assim, e de acordo com a Norma NP 3293/2008, é definido gelado alimentar como "o género alimentício obtido por congelação, e mantido nesse estado até ao momento de ser ingerido pelo consumidor, em cuja composição podem entrar todos os ingredientes alimentares, bem como os aditivos previstos pela legislação em vigor, nomeadamente uma mistura de matéria-gorda e substâncias proteicas."

Como os gelados podem ser obtidos tendo por base uma elevada quantidade de ingredientes alimentares, este produto é classificado de acordo com os ingredientes constituintes e pela sua correspondente proporção. Assim, e de acordo com a norma nacional acima referida, os gelados alimentares possuem diversas denominações de venda, entre elas gelado, gelado de fruta e *sorbet*.

- Gelado alimentar: emulsão tipicamente composta por água e/ou leite, gorduras alimentares, proteínas ou açúcares.
- Gelado de fruta: gelado constituído essencialmente por água e açúcares, contendo no mínimo 15% de frutos, podendo este valor ser reduzido para certos frutos, tal como descrito na norma.
- Gelados de fruta aos quais não tenha sido adicionado qualquer gordura e que contenha, no mínimo, 25% de frutos adquirem a denominação de *sorbet*. O teor de frutos pode ser reduzido para certos frutos de acordo com as seguintes disposições:
  - Teor reduzido a 15% para todos os citrinos, outros frutos ou misturas de frutos ácidos cujo sumo apresente uma acidez titulável, expressa em ácido cítrico, maior ou igual a 25%;



- Teor reduzido a 15% para frutos exóticos, especialmente com sabor muito forte e/ou consistência pastosa;
- Teor reduzido a 10% para frutos com casca e respetivas preparações.

## 2.2. Evolução da produção e consumo de gelados

Acredita-se que o aparecimento gelado, como produto atual, date de pelo menos 300 a.C., sendo que se acredite que possa ter uma origem mais longínqua no tempo.

A descoberta do gelado é geralmente associada a mitos, uma vez que não foram descobertos fatos históricos suficientes para comprovar quando, onde e como apareceu o produto como atualmente é conhecido, sendo esses mitos relacionados com figuras influentes desde o Imperador Nero (37-68 aC), Marco Polo (1295) a de Catherine de Medici (1533). (IDFA, 2014)

Verificou-se que a quantidade de produto final produzido em 2017 sofreu uma ligeira diminuição face a 2016, sendo que em 2016, existiu uma maior tendência de consumo do gelado nos países nórdicos.

Tabela 1 : Produção de gelados nos três principais países da UE face a 2016 e 2017

De acordo com a *Eurostat* foram produzidos 3,185,073,984 l de gelados em 2017 e 3,233,829,530l em 2016.

Observa-se uma ligeira diminuição na produção de gelados e consequentemente no seu valor correspondente.

Na tabela 1 observa-se o volume de gelados produzido pelos três principais países produtores e a produção do gelado a nível da União Europeia (UE), referentes a este período.

Volume (l) País	2017	2016
Alemanha	517,491,328	514,971,900
Itália	511,405,677	585,355,939
França	465,608,301	450,693,917
Volume UE28	3,185,073,984	3,233,829,530

Fonte: *Eurostat* (2018)

Através da fig. 1 observa-se as vendas *per capita* de gelados na União Europeia referentes ao ano 2017, sendo a Bélgica o país que apresenta um maior valor de vendas *per capita* de 10.17kg, seguida pelos países da Finlândia (8.73kg) e Suécia (8.65kg). A Bulgária, com um consumo de 3.5kg *per capita*, apresenta o menor valor de consumo.

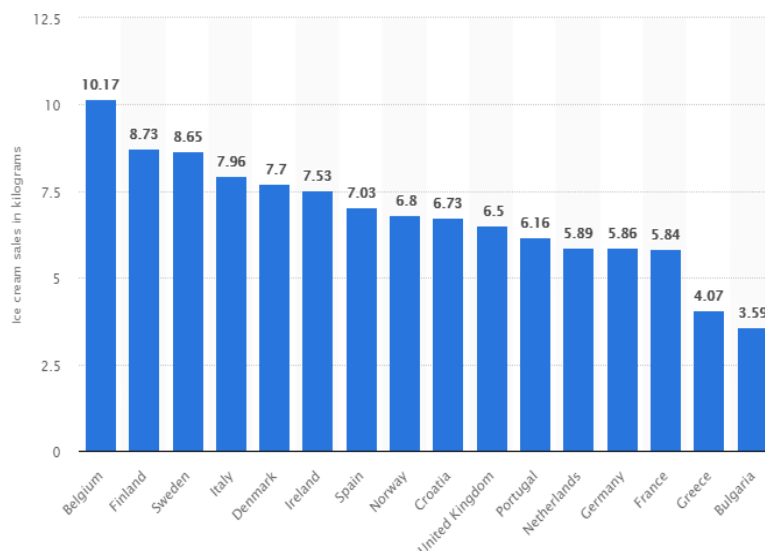


Figura 1: Vendas de gelado *per capita* na UE, referentes a 2017

Fonte: <https://www.statista.com/statistics/596114/per-capita-consumption-of-ice-cream-in-europe-by-country/> (2018)

Relativamente a Portugal não foram fornecidos dados necessários para a estimativa do consumo *per capita* ou do volume produzido durante este período de tempo.

### 2.3. Legislação em vigor

De acordo com a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) a legislação aplicada na indústria do gelado remete para o Regulamento (CE) n.º 852/2004 (e retificações) e respetivo Decreto-Lei n.º 113/2006.

O presente regulamento estabelece que todos os operadores de empresas do sector alimentar, ao longo da cadeia de produção, devem garantir que a segurança dos géneros alimentícios não é comprometida, devendo criar e aplicar programas de segurança baseados nos princípios HACCP (*Hazard Analysis and critical Control Point*, Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo). Os requisitos do sistema HACCP deverão, por sua vez, tomar em consideração os princípios constantes do *Codex Alimentarius*, devendo ter a flexibilidade suficiente para ser aplicáveis em todas as situações, sem que essa flexibilidade comprometa os objetivos de higiene estabelecidos.

O Regulamento (CE) n.º 852/2004 incide no “Pacote de Higiene Alimentar”, conjunto de regulamentos adotados pelo Parlamento e Conselho Europeu, com o objetivo simplificar a higiene alimentar, tornando-a mais coerente e separada por diferentes disciplinas, desde saúde pública, sanidade animal e controlos oficiais.

- Regulamento (CE) n.º 852/2004 e n.º 853/2004 vocacionados para os operadores de empresas do setor alimentar;
- Regulamentos n.º 854/2004 e n.º 882/2004 onde são designadas as regras para controlos oficiais, dirigidos às autoridades competentes em conjunto com No ano de 2004.

#### 2.4. Surtos alimentares<sup>1</sup> com origem no gelado

Observa-se neste momento uma maior preocupação por parte dos consumidores para com a sua alimentação e consequente segurança alimentar.

De forma a existir um maior controlo sobre a segurança alimentar a União Europeia criou a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos – *EFSA* (*European Food Safety Authority*) e a base geral do Sistema de Alerta rápido – *RASSF* (*Rapid Alert System for Food and Feed*). Ambos foram criados sob os princípios e normas gerais da legislação alimentar descriminadas no Regulamento CE n.º 178/2002 (Comissão da Comunidades Europeias, 2000).

O produto em estudo, gelado, apesar de não ser um produto estéril é, no entanto, possível assegurar-se a ausência de microrganismos patogénicos no produto, sendo assim considerado um produto seguro sob o ponto de vista da Segurança Alimentar.

Contudo, apesar de este ser um produto seguro, foram reportados surtos alimentares associados ao gelado, tendo sido o maior registado em 1994 no do Minnesota, Estados Unidos da América, tendo sido o agente patogénico *Salmonella entérica*. Este surto alimentar, infetou 224 mil pessoas, e teve origem em contaminações cruzadas entre o produto intermédio – mistura de gelado e o veículo de transporte devido à falta de higienização do próprio, como determinado pelo Departamento de Saúde de Minnesota. (Flynn, 2009).

---

<sup>1</sup> Surto Alimentar - Incidente onde duas ou mais pessoas apresentam os mesmos sintomas de doença e/ou infeção ou uma mesma situação em que o número de casos

A tabela 2 mostra certas notificações emitidas pelo *RASSF* em relação ao gelado. Verifica-se a existência de notificações a nível de microrganismos patogénicos, objetos estranhos, alergénios e micotoxinas, sendo que na tabela estão apenas presentes as notificações para patogéneos.

Tabela 2 : Notificações emitidas pelo Sistema RASFF, relativamente ao gelado na Europa

Classificação	Data	Proveniência produto	Pais afetado	Perigo
Informação	2013	Finlândia	Suécia	Objetos estranhos – pequenos pedaços de madeira
Alerta	2012	Alemanha	Alemanha República Checa Hungria	Alergéneos
Informação	2012	Alemanha	Alemanha	Alergéneos
Informação	2012	Itália	Suíça	<i>Listeria monocytogenes</i>
Alerta	2005	Holanda	França	<i>Salmonella</i> spp.
Alerta	2010	Holanda	Alemanha	<i>Paecilomyces variotii</i> em gelado de água
Alerta	2004	N.D.	França	<i>Listeria monocytogenes</i>
Alerta	1997	N.D.	Alemanha	<i>Listeria monocytogenes</i>
Alerta	1989	N.D.	Alemanha	<i>Salmonella enteritidis</i>

Fonte: Base de dados *RASFF* (2018)

## 2.5. Processamento do Gelado

Em seguida encontra-se esquematizado, sob a forma de fluxograma, o processamento do gelado.

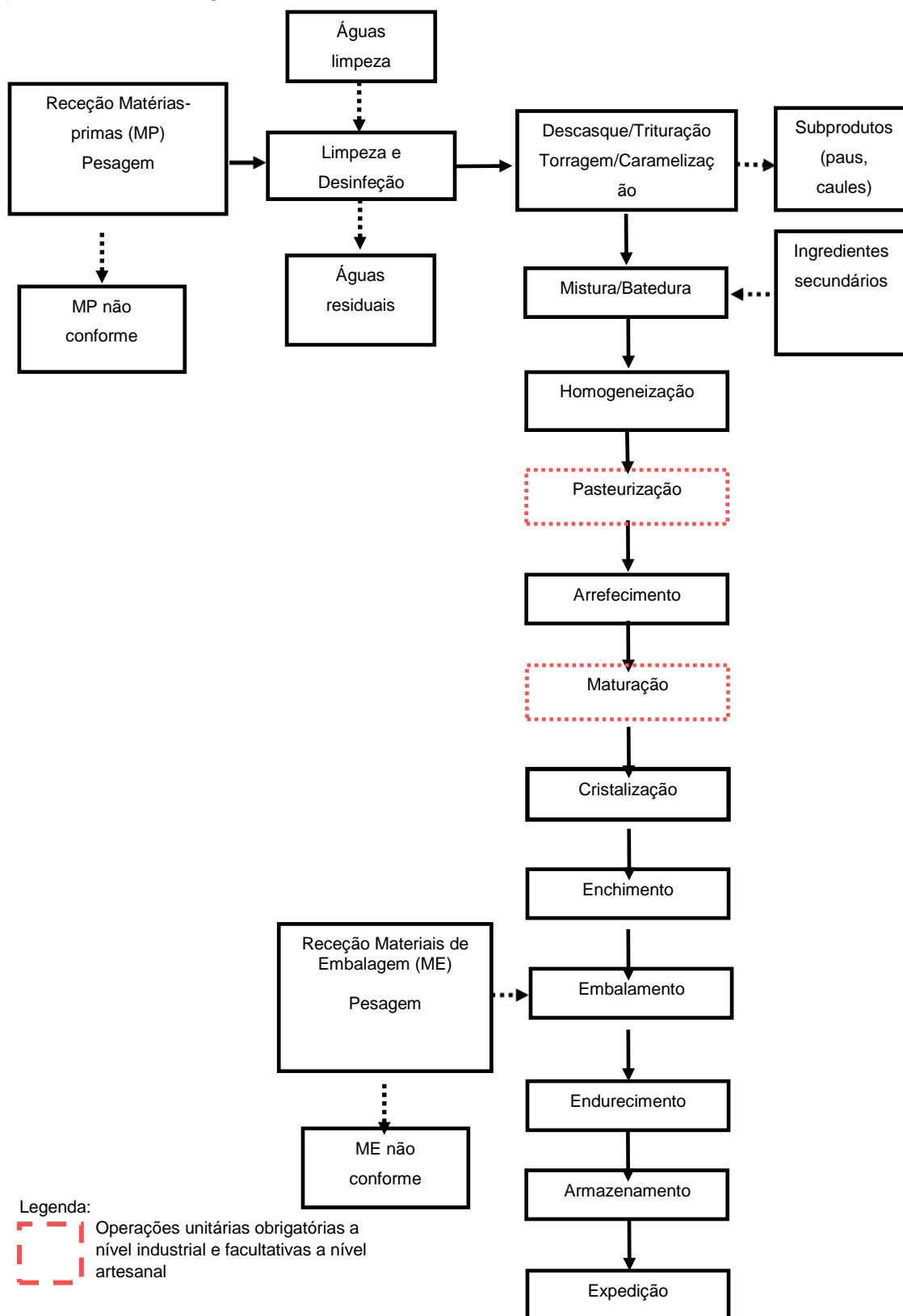


Figura 2: Fluxograma fabrico de gelado (autoria própria)

Após análise ao fluxograma em questão observam-se duas etapas a tracejado, sendo elas as etapas de pasteurização e maturação. O tracejado identifica-as como sendo operações de carácter obrigatório na via industrial e de carácter facultativo na via de processamento artesanal.

### 2.5.1 Etapas do Processamento do Gelado

De acordo com o guia de boas práticas de higiene para a produção de gelados e a norma portuguesa, encontram-se de seguida descritas as operações unitárias referentes ao processamento do gelado.

#### 1. Receção de Matérias-Primas e Materiais de Embalagem

A seleção e a utilização das matérias-primas são diferenciadas de acordo com o tipo de processamento de fabrico obedecendo a uma qualidade sensorial e segurança bacteriológica. Antes do uso da matéria-prima na produção deve ser fornecido, pelo fornecedor, um certificado de segurança e deve ser realizado um controlo interno.

No processamento do gelado artesanal são utilizadas, na sua maioria, matérias-primas congelados ou em pó enquanto no processamento do gelado artesanal os mesmos ingredientes são produtos de primeira e segunda categoria.

A seleção da matéria-prima aquando a sua receção na unidade é feita através de um controlo interno sob a forma de análises, pesagem e/ou inspeções visuais e à recolha dos boletins de carga. Os produtos rejeitados ou a aguardar aprovação devem ser claramente identificados e, se possível transferidos para uma área isolada.

Após a pesagem, a matéria-prima alimentar é transferida para tanques, silos, tambores ou sacos, dependendo da sua forma física, sendo armazenadas num ambiente controlado, de acordo com as especificações do produto. O armazenamento deve seguir o princípio *FIFO* – primeiro a entrar, primeiro a sair (*First In, First Out*).

A receção de produtos secos, como cacau e estabilizantes, é realizada após a receção de matéria-prima mais facilmente degradáveis (química, biológica e microbiologicamente) como a fruta.

A receção de materiais consumíveis segue os mesmos princípios, baseando-se na inspeção visual e pesagem para a aceitação dos mesmos. O seu armazenamento é fisicamente separado dos bens alimentares, seguindo o mesmo princípio do *FIFO*.

No processamento industrial matérias-primas, como o leite, são submetidas ao processo de homogeneização antes da sua utilização no processamento do gelado, sendo que o seu armazenamento deve ser fisicamente separado das restantes matérias-primas utilizadas na produção do gelado.

## 2. Limpeza e Desinfecção

O objetivo principal da limpeza é a remoção de resíduos das áreas de produção de modo a permitir uma desinfecção efetiva, sendo que o objetivo da desinfecção é eliminar/inativar os microrganismos relevantes do equipamento ou das áreas de produção que não foram removidos pela limpeza. A desinfecção pode ser efetuada através da atuação do calor ou por meio de agentes químicos, sendo que este último procedimento deve ser realizado antes do início de produção.

Nesta etapa existe uma seleção e escolha da matéria-prima a utilizar, como por exemplo a fruta. Esta seleção tem como objetivo a remoção de produtos impróprios para o consumo.

A lavagem, para além de ter por objetivo retirar todos os materiais estranhos aderentes às matérias-primas, visa eliminar também resíduos de pesticidas. O *lay-out* da unidade fabril é projetado de modo a que esta operação seja efetuada numa divisão própria para este destino. Esta operação é feita por imersão em água, seguida de escovagem, acompanhada de jatos de água.

Após a operação de lavagem, os produtos são desinfetados com água clorada.

## 3. Preparação Matéria-prima

É nesta etapa que se procede à preparação da matéria prima desde o seu descasque, redução de dimensões e/ou aplicação de calor.

As operações unitárias aqui aplicada podem ser desde a extração direta de sumos através de um extrator (caso citrinos) ou trituração que visa a necessidade de cortar, triturar, moer, entre outras, em tamanhos inferiores aos iniciais de forma a se elaborar o produto final.

As matérias-primas podem sofrer um processo de calor via as operações de fervura, caramelização e torragem.

O processo de torragem e caramelização podem ser realizados tanto antes ou depois do processo de redução de dimensões, sendo que a realização desta operação

após aplicação de calor necessita de um período de tempo para proceder ao seu arrefecimento.

O processo de torra consiste em submeter o produto a elevadas temperaturas durante um determinado período de tempo, em que estas temperaturas dependem sobretudo do tipo e origem do produto, do torrador e das características pretendidas para o produto final.

Durante o aquecimento dos hidratos de carbono (açúcares e xaropes) e na ausência de compostos azotados, ocorrem uma série de reações que resultam no seu escurecimento.

A caramelização envolve a degradação dos açúcares a temperaturas superiores a 120°C, processo de pirólise do açúcar, e resulta em produtos de degradação de alto peso molecular de aparência escura, denominados por caramelos.

#### 4. Formulação

O principal objetivo na formulação das misturas está associada à criação de um produto com as características físicas, químicas e sensoriais perçecionadas pela empresa como desejadas, baseando-se na aceitação favorável por parte do consumidor.

A composição dos gelados pode variar de acordo com os objetivos e preocupações de cada empresa, a variação na percentagem dos constituintes base do gelado pode resultar num produto com uma qualidade bastante diferente. Na tabela 3 é possível verificar como a variação de alguns dos seus constituintes influenciam o tipo de gelado e o custo a ele associado. Estas variações afetam também a estrutura do gelado, assim como os seus atributos organoléticos.

Problemas como a flutuação de temperatura começam a ser controlados logo na etapa da formulação, onde é considerado o conteúdo desejado em gordura, sólidos totais, nível adoçante (expresso em sacarose) e em estabilizantes/emulsionantes.

#### 5. Mistura— Homogeneização, pasteurização e arrefecimento

O processo de mistura tem como objetivo a mistura e dissolução dos ingredientes numa solução, no mínimo tempo necessário e com gastos de energia mínimos. Os ingredientes devem ser adicionados nas proporções corretas e numa ordem particular



de modo a alcançar qualidade ótima e consistente da mistura e máxima utilização dos ingredientes

Após adição de todos os ingredientes a mistura deve ser agitada até estar homogênea. A agitação produz uma emulsão de óleo-água, em que as gotículas de gordura são relativamente grandes (10 µm).

A pasteurização da mistura tem como objetivo a destruição de microrganismos patogênicos, evitando intoxicações ou transmissão de doenças ao consumidor. Dentro dos binômios de tempo e temperatura, costuma utilizar-se o seguinte- 83-85°C, durante quinze a vinte segundos.

A pasteurização além de destruir microrganismos patogênicos também modifica a capacidade de retenção de água da proteína do soro, que alcança valores similares aos da caseína, aumentando em 3 vezes a sua capacidade de retenção. A desnaturação proteica tem um efeito positivo sobre a qualidade do gelado, obtendo-se um produto mais cremoso, com textura e consistências mais suaves e uniformes. Porém, o que limita as condições de tempo/temperatura mais severas são a alteração de sabor e aroma (sabor a cozido) (Early, 2000; Goff,1997).

A mistura homogeneizada e pasteurizada é então arrefecida a 4°C e transferida para um tanque de maturação (Bylund, 1995a). O arrefecimento inibe o crescimento microbiológico e prepara a mistura para a maturação (Clarke, 2004c). É realizado num permutador de calor, incorporado antes da entrada dos maturadores ou diretamente acoplado ao sistema de pasteurização, de modo a garantir a descida de temperatura para que seja mais fácil alcançar os 4°C necessários à maturação.

## 6. Maturação

A mistura homogeneizada e pasteurizada sofre um processo de maturação em tanques refrigerados a cerca de 4°C, para produzir um produto com melhor textura e qualidade. A mistura-base de um gelado refere-se ao conjunto de ingredientes utilizados para fornecer os constituintes base da estrutura do gelado, à exceção do ar que é introduzido durante a produção propriamente dita.

Nesta fase a mistura-base entra em contato com a parede do cilindro do equipamento sendo rapidamente arrefecida pelo líquido refrigerante, formando uma camada de gelo. Esta camada é então removida pela lâmina de raspagem e misturada com a restante mistura que se encontra a temperaturas mais elevadas. Ao ser

incorporado na mistura o gelo derrete levando à diminuição da temperatura da mistura-base. Devido à ação da lâmina de raspagem este processo é repetido até que a temperatura do gelado favoreça a sobrevivência dos pequenos núcleos de gelo que se vão formando na parede do tambor, processo ao qual se dá o nome de nucleação. Estes pequenos núcleos com o decorrer do processo de congelação dinâmica aumentam de tamanho e formam cristais de gelo.

Assim esta operação deve ser controlada, nomeadamente no tempo que o gelado permanece na produtora e na temperatura a que é realizada a operação, de modo a favorecer a formação do maior número de núcleos de gelo e minimizar o crescimento dos cristais.

Quando a mistura-base do gelado chega à operação de congelação dinâmica os cristais de gelo formam-se gradualmente aumentando a viscosidade e, conseqüentemente, também as forças de cisalhamento no interior do tambor da máquina congeladora (Goff, 1989). Estas condições favorecem a desestabilização<sup>2</sup> da emulsão levando à formação de aglomerados de glóbulos de gordura parcialmente coalescidos. Estes aglomerados migram para a interface das bolhas de ar, incorporadas nesta operação, e garantem estrutura à fase da matriz aquosa<sup>3</sup>. À medida que ajudam a estabilizar as bolhas de ar, formadas também durante a etapa de congelação dinâmica.

## 7. Cristalização

Muitas das propriedades do gelado são predeterminadas pela seleção de ingredientes e a formulação. No entanto, o produto deve ser cristalizado de forma apropriada para se tirar total partido dos benefícios provenientes dos passos anteriores (Jiménez-Flores et al., 1993). A cristalização e o batimento são das etapas mais

---

<sup>2</sup> Desestabilização da gordura - Este processo consiste na coalescência parcial da gordura, devido às colisões dos glóbulos de gordura, provocadas pelas forças de cisalhamento no interior da produtora de gelado. A coalescência parcial dos glóbulos de gordura é possível por estes se encontrarem parcialmente no estado cristalino permitindo manter a integridade esférica dos glóbulos e limitar a extensão da coalescência total.

Um conceito central em mecânica de meios contínuos é o de tensão (stress),  $\tau = \frac{F}{A}$  ou seja força aplicada  $\square$  no interior ou na fronteira do meio contínuo por área de aplicação A. A força de tensão é um vetor aplicado na área plana A e decompõem-se em tensão normal,  $\tau_n$  (perpendicular à área) e tensão tangencial, de corte ou de cisalhamento (*shear stress* -  $\tau_t$  - tangencial à área A). Se a força for aplicada para o interior do fluido chama-se força de pressão. Se for aplicada para o exterior, chama-se força de tensão. Assim considera-se tensão de cisalhamento um tipo de tensão gerada por forças aplicadas em sentidos opostos, porém direções semelhantes, podendo ser sob forma de forças de corte.

<sup>3</sup> Matriz aquosa - é uma solução composta por água não congelada e por todos os componentes dissolvidos como açúcares, minerais, proteínas e eventualmente alguns estabilizantes adicionados à base do gelado que, ao serem somados, se designam por sólidos solúveis totais.

importantes para o desenvolvimento da qualidade, textura e rendimento do produto final (Goff, 2013a).

Estes equipamentos são normalmente compostos por um cilindro de dimensões variáveis com uma superfície lisa, um equipamento de mistura com lâminas raspadoras e uma unidade de refrigeração (fig.3).

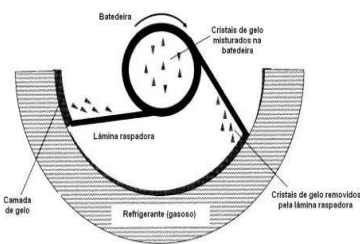


Figura 3: Lâminas de raspagem durante OP. de remoção de gelo (Clarke, 2004c)

Nesta operação a mistura-base é sujeita a uma batelada constante pelas lâminas rotativas raspadoras e, através das forças de cisalhamento que provocam, favorecem, como referido anteriormente, a formação de núcleos de gelo, a desestabilização da gordura assim como a incorporação de ar

Os cristalizadores da fábrica convertem a mistura em gelado por um processo simultâneo de aeração, batimento e cristalização, para formar bolhas de ar, cristais de gelo e a matriz. Estes processos têm sido a base do fabrico de gelados desde a sua invenção até ao presente (Clarke, 2004c). A operação de cristalização diz respeito à criação de gelo a partir da água existente na mistura, sendo

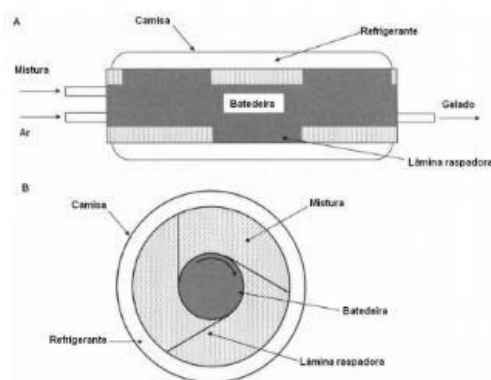


Figura 4: Tambor cristizador industrial (A - perspectiva longitudinal/ B - perspectiva transversal) (Clarke, 2004c)

que durante esse processo o equilíbrio entre água e gelo é alterado. Os cristalizadores modernos da indústria de fabrico de gelados, tem como base o contato direto com as placas térmicas no seu interior e um processo constante de agitação, estes equipamentos funcionam através de um ciclo de refrigeração. Nestes equipamentos são formados cristais de gelo ligeiramente maiores e o *overrun* é bastante reduzido com a formação de bolhas de ar mais largas. Devido à natureza do equipamento, que continua a batelada aquando a extração dos gelados, estas podem apresentar variações no *overrun* entre 10- 15% (Goff H.& Hartel, R., 2013).

O processo de congelação aplicado é um processo de congelação rápida onde existe a formação dos cristais de gelo de pequenas dimensões no interior das células, não danificando a estrutura celular, garantindo a qualidade do produto.

## 8. Extrusão e Enchimento

Após cristalização, o gelado pode ser bombeado para a fase seguinte do processo, que é o enchimento. Os gelados podem ser extrudidos diretamente para bandejas numa variedade imensa de formas e tamanhos, ou podem ser injetados para copos ou cones ou até para uma bolacha de sandwich (Bylund, 1995a).

O enchimento pode ser definido como um processo que força um determinado material bombeável por uma abertura restrita. Envolve trabalho e compressão do material para formar uma massa semi- sólida mediante uma variedade de condições controladas e depois forçando-a, a uma taxa premeditada, a passar por um orifício (Ainsworth e Ibanoglu, 2006).

A extrusão tem como objetivo principal a diversificação de produtos finais, podendo variar desde a sua forma à sua textura. Esta é uma etapa completa e contínua, onde se ajustam diversas operações unitárias, desde o transporte, mistura e moldagem.

É nesta etapa que a mistura é introduzida no interior do extrusor, onde o giro do parafuso força a sua passagem através de um bocal ou placa perfurada. A formulação sofre uma completa transformação tanto a nível físico como a nível químico, obtendo-se uma mistura viscoelástica<sup>4</sup>, cujas características permitem que se possa moldar de acordo com o pretendido. Estas transformações decorrem, da energia mecânica e/ou térmica aplicada ao material durante o seu transporte no extrusor. Dependente da aplicação de calor durante o processo distinguem-se:

Extrusão de *moldagem* ou a *frio* e extrusão com *coaço* ou a *quente*.

Sendo no caso dos gelados utilizadas a extrusão a frio, que transforma a mistura de ingredientes em produto extrusado coesivo e homogéneo sem que seja necessário aquecimento.

As características do produto final dependem das características da matéria prima (conteúdo de água, estrutura física e composição química) e das condições em que se realiza a extrusão (temperatura, pressão, tamanho dos orifícios do bocal e intensidade das forças de cisalhamento).

---

<sup>4</sup> Os materiais viscoelásticos exibem, simultaneamente, características de um sólido elástico e de um líquido viscoso. A resposta de um material viscoso não é, em geral, instantânea, e depende do tempo. A viscoelasticidade de qualquer sólido ou líquido ocorre em função do entrelaçamento parcial entre as cadeias, com a formação de uma espécie de rede tridimensional, que é mantida por ligações por pontes de hidrogénio resultando numa associação cooperativa. (Birdi et al., 2009).

## 9. Endurecimento

A microestrutura de cristais de gelo e bolhas de ar dispersas é termodinamicamente instável, ou seja, o sistema tende para um estado no qual as fases estão menos dispersas. Como não é possível estabilizar termodinamicamente a microestrutura, a melhor forma de o fazer consiste na diminuição da taxa a que ocorre coalescência para que não ocorra deterioração no período de validade do gelado, o que se consegue com o endurecimento (Clarke, 2004c). No processo de endurecimento reduz-se a temperatura até  $-18^{\circ}\text{C}$  no centro do gelado, o mais rapidamente possível. Para se endurecer o gelado a embalagem é colocada num ambiente extremamente frio (usualmente de  $-30$  a  $-45^{\circ}\text{C}$ ), onde ar frio varre a superfície das embalagens durante algum tempo. Nestas condições a água do gelado, que permanece na fase líquida, é congelada de fora para dentro do produto. À medida que a água se converte em gelo, torna-se um isolador, o que torna cada vez mais difícil arrefecer o centro do produto (Kilara e Chandan, 2008). Assim, o tempo de permanência do produto nestes locais de endurecimento deve ser cuidadosamente definido de acordo com o produto em causa. Além disso quanto mais rápida é a etapa de endurecimento, melhor será a textura do produto final (Bylund, 1995a).

O sistema de endurecimento utilizado pode ser um túnel (em espiral ou recto), uma sala ou placas de contacto, ou por um abatedor de temperatura.

Esta operação é destinada a grandes volumes de produto final e/ou diminuir a temperatura no centro térmico do produto final, sendo característica do processamento industrial. Esta aplicação de frio vai alterar as características do produto à saída dos cristalizadores, sendo que estas são consideradas as características ótimas relativamente ao processo via artesanal.

## 10. Embalamento e Armazenamento

A embalagem primária deve mencionar todas as informações legais, como dimensão (peso/volume), composição, alergénios, entre outros.

De acordo com o guia de boas praticas de higiene para a produção de gelados, as embalagens primárias são, usualmente, caixas não retornáveis. Se estas retornarem, devem ser devidamente limpas e desinfetadas antes de entrarem na linha de produção

De acordo com a norma NP (gelados), o armazenamento do produto final deve ser em camaras congeladoras, de forma a manter a temperatura do seu centro térmico entre - 15°C a - 18°C.

O tempo de vida do produto e a resistência ao dano causado por flutuações de temperatura no armazenamento são preocupações chave para o produtor.

O armazenamento do produto final segue as mesmas regras que o armazenamento quer de matérias-primas, materiais consumíveis, produtos intermédios e mesmo produtos de higienização e desinfeção. Normas essa como respeitar o FIFO, espaço físico entre paredes, tetos e pavimento, espaço entre paletes. É expressamente proibido o armazenamento de produtos diretamente sob o pavimento.

## 11. Expedição

### 2.5.2. Caraterização do Produto Final Gelado

O gelado, sendo um género alimentício, deve garantir e assegurar as expetativas do consumidor final face à sua segurança e qualidade.

Para tal o processo produtivo e o produto final seguem uma série de especificações, tais como:

- Estar de acordo com os limites e tolerâncias identificadas para a segurança e qualidade;
- Conter objetivos e limites, de modo a permitir análises de tendências e controlo do processo;
- Ser acompanhadas de procedimentos de monitorização apropriados e métodos analíticos;
- Conter a lista de ingredientes para a rotulagem do produto; incluindo compostos que possam ser incompatíveis com alguma intolerância dos consumidores;
- Conter código de produção e prazo de validade;
- Estarem assinadas pelos respetivos responsáveis.

## Propriedades Físico-químicas do Gelado

Segundo a Norma Portuguesa NP 3292/2008, o gelado é um produto alimentar obtido através do processo de congelação e mantido nesse estado de conservação até ao momento de consumo.

Este produto alimentício congelado é constituído por cristais de gelo, bolhas de ar e agregados de gordura parcialmente coalescida. Estes encontram-se

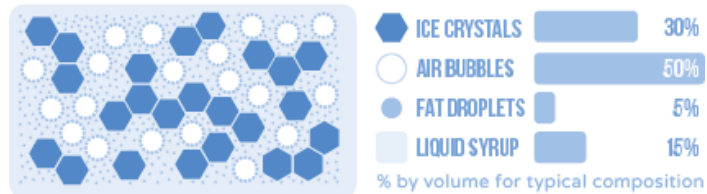


Figura 5: Constituintes do gelado (guia de boas práticas de produção do gelado, 2016)

submersos numa matriz aquosa constituída por açúcares, proteínas, sais e água (Goff, H., 2002). Por norma, o gelado é constituído por 50% de ar, 30% gelo, 15% açúcar e 5% gordura.

Sob o ponto de vista físico-químico define-se gelado como uma dispersão coloidal<sup>5</sup> complexa composta por três tipos de dispersões, sendo elas a emulsão, a espuma líquida e a dispersão coloidal sol. (Clarke, C., 2004)

As emulsões<sup>6</sup> que constituem os gelados são emulsões de gordura láctea dispersa em água e podem ser definidas como sistemas compostos por três fases: uma fase de gordura hidrófoba, uma fase aquosa e o material intersticial que liga as duas fases (Dalglish, D., 2006).

A dispersão sol<sup>7</sup> refere-se à presença de cristais de gelo dispersos na fase aquosa continua. A espuma líquida<sup>8</sup> refere-se à incorporação de ar no gelado, esta fase é propícia a desestabilização e pode levar a coalescência de toda a fase gasosa.

A coesão dos glóbulos de gordura dá continuidade à estrutura proteica na fase aquosa aumentando a sua resistência. A quantidade de ar incorporada em relação ao volume do produto (*overrun*) define a área superficial do ar a ser envolta pela gordura livre e pelos glóbulos isolados (Mosquin, M., 1999).

<sup>5</sup> Dispersão Coloidal – Dispersão de partículas (de dimensões reduzidas) sólidas, líquidas ou gasosas numa fase contínua, ou dispersante, e cuja ligação é mantida através do processo de congelação.

<sup>6</sup> Dispersão coloidal Emulsão - forma-se devido à mistura vigorosa da gordura com água, permitindo que a gordura se disperse na água, sob a forma de pequenos glóbulos, sendo que quanto menores as dimensões dos glóbulos maior será a área intersticial da emulsão. Esta área é suscetível à redução através da coalescência, ou ligação de pequenos glóbulos, originando a formação de glóbulos de maiores dimensões. A estabilização de emulsões pode ocorrer através de moléculas tensioativas, como as caseínas do leite ou através da adição de emulsionantes.

<sup>7</sup> Dispersão coloidal sol - caracterizada por ser uma dispersão composta por uma fase dispersante líquida e uma fase dispersa sólida.

<sup>8</sup> Dispersão coloidal espuma líquida – refere-se à incorporação do ar no gelado.

Durante a congelação observa-se a concentração de glóbulos de gordura na superfície da bolha de ar, fig.6. O tamanho dos cristais é influenciado indiretamente pela concentração de gordura, ou seja, o aumento da concentração de glóbulos de gordura leva a uma diminuição do tamanho dos cristais, devido à falta de espaço físico entre ambos (Soler, Veiga, 2001).

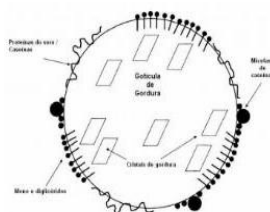


Figura 6: Glóbulo de gordura durante a maturação exemplificando a adsorção das proteínas do leite e emulsionantes à superfície e a cristalização da gordura envolvendo a bolha de ar (Clarke, 2004c) (2016)

Deste modo, a fase dispersante deste coloide é composta pelas componentes bolhas de ar, cristais de gelo e os glóbulos de gordura, enquanto a fase contínua é composta pela componente água (matriz) onde se dissolvem a maioria dos ingredientes.

A estrutura e propriedades do gelado são definidas através de um adequado equilíbrio destes componentes. As etapas a que a mistura-base do gelado é sujeita ao longo do processo de produção são igualmente fundamentais ao desenvolvimento de uma estrutura estável do mesmo.

Em seguida descreve-se cada um destes componentes:

- Matriz Aquosa

Aquando da produção do gelado, à medida que a temperatura no interior da máquina produtora vai diminuindo, a água é progressivamente transformada em gelo reduzindo a sua disponibilidade no estado líquido na matriz aquosa, conduzindo a um aumento da concentração de sólidos dissolvidos na matriz – fenómeno denominado por concentração de congelação. Este aumento de concentração reflete-se no aumento da viscosidade da matriz aquosa e no abaixamento do ponto de congelação do gelado<sup>9</sup> (Golf, H. & Hartel, R., 2013).

Os estabilizantes, quando utilizados, encontram-se dispersos na matriz aquosa e têm como principal função o aumento da viscosidade da matriz. No entanto existem

<sup>9</sup> Temperatura à qual uma mistura-base de gelado transita para o estado sólido, dando origem a um gelado



outros efeitos associados como a redução da taxa de derretimento, o mascarar da percepção dos cristais de gelo e o abrandamento da recristalização dos cristais de gelo (Clarke, C., 2004c).

- Cristais de Gelo

Os cristais de gelo são fundamentais na estrutura de um gelado, são eles os responsáveis pela textura suave dos gelados e pela sensação de frescura na boca ao ser consumido, mas são também responsáveis pela degradação da qualidade dos gelados ao longo do tempo limitando assim a sua *shelf life*.

A formação dos cristais de gelo ocorre na operação de congelação dinâmica, que se realiza nas produtoras de gelado. Ao sair da produtora, os gelados têm já a quantidade de cristais definida e continuam a crescer até à quantidade de gelo estar em equilíbrio com a temperatura do gelado, apresentando um tamanho medio que varia entre os 15-30  $\mu\text{m}$ . Os gelados com cristais de gelo de pequenas dimensões garantem texturas mais suaves e uma maior estabilidade durante o armazenamento (Goff, 2013).

Numa produção industrial, após a operação de congelação dinâmica, o gelado parcialmente congelado é submetido a uma congelação estática de modo a estabilizá-lo. No fim desta operação o tamanho médio dos cristais de gelo aumenta até aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  (Caillet, *et all*, 2003). Um gelado é definido como suave quando a maior parte dos seus cristais apresentam um tamanho inferior a 55  $\mu\text{m}$ , se o seu tamanho médio for muito superior a essa dimensão, o gelado poderá apresentar uma textura granizada indesejável (Buyck *et all*, 2011).

- Gordura

A presença de gordura num gelado garante um sabor e textura agradáveis e é responsável por dar corpo ao produto, sendo por isso um importante indicador da qualidade, tabela 2. Esta componente desempenha outras funções, tais como a estabilização de bolhas de ar, a incorporação de sabores e aromas não solúveis em água, aumentar a viscosidade da matriz aquosa bem como controlar a taxa de derretimento (Clarke, 2004c).

As gorduras utilizadas na produção de gelados provêm do leite. Esta gordura contribui significativamente para um aroma rico bem como uma textura lisa e cremosa. Este aroma é proveniente dos ácidos gordos voláteis da cadeia curta que fazem parte dos triglicéridos de gordura proveniente do leite, em particular o ácido butírico (Goff, 2013).

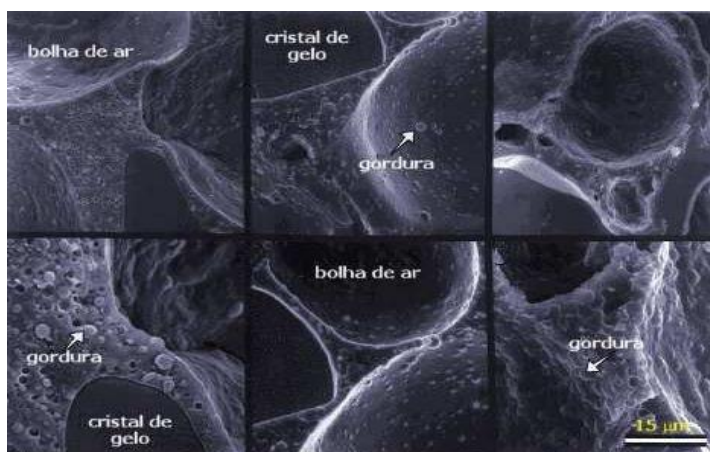


Figura 7: Microscopia de varredura eletrônica de gelados comestíveis (UFSC, 2008)

A gordura ao longo do processo de produção passa por um complexo processo a que se dá o nome de desestabilização da gordura que conduz à formação de aglomerados de gordura que ajudam a estabilizar as bolhas de ar, a redução da taxa de derretimento, a aparência seca e a cremosidade do produto (Mendez -Velasco, 2012).

Uma vez criada a rede de gordura durante a etapa de congelação, esta estrutura mantém-se estável durante o armazenamento (Goff, 2013). Se a desestabilização for em excesso pode levar à formação indesejável de grânulos de manteiga visíveis no gelado (Adleman, 2001).

A desestabilização da gordura na produção de um gelado é aproximadamente 30% sendo este valor bastante variável e dependente de muitos fatores, nomeadamente da presença de emulsionantes (Clarke, 2004c). Em gelados sem a adição de emulsionantes a desestabilização da gordura pode variar entre 6-20% (Goff, 1989), dependendo do tempo da operação da congelação dinâmica.

Além dos emulsionantes há outros fatores que afetam a extensão da destabilização da gordura, nomeadamente a quantidade de gordura total, a distribuição de tamanhos de glóbulos de gordura (controlados na homogeneização), o teor de gordura parcialmente cristalizada da mistura-base à entrada para a operação de congelação dinâmica (controlada durante o repouso), o tipo de proteínas presentes na interface da gordura, o tempo de batidura na produtora de gelados bem como as forças de cisalhamento geradas por esta (Goff, 2013).

- Bolhas de ar

O ar é outro dos principais componentes do gelado e encontra-se na forma de bolhas microscópicas com um tamanho médio que varia entre 20-40  $\mu\text{m}$ , podendo atingir 100  $\mu\text{m}$  (Goff, 2013).

O ar no gelado desempenha inúmeras funções quer nas propriedades físicas, como nas propriedades organoléticas. A nível organolético, o ar garante ao produto uma textura suave e lisa. Por outro lado, nas propriedades físicas, afeta o derretimento, a dureza assim como a cor do gelado, através da dispersão da luz provocada pelas bolhas de ar (Clarke, 2004c). A incorporação de ar (*overrun*) não é a única responsável por garantir estas propriedades. O tamanho médio das bolhas de ar desempenha igualmente na estabilidade e qualidade do gelado (Xinyi, 2010). É por isso essencial não apenas o controlo da incorporação de ar como o controlo do tamanho das bolhas de ar (Sofjan, 2004).

A formação de bolhas de ar de pequenas dimensões é também favorecida pela duração da operação de congelação dinâmica e pelo equilíbrio da forma, assim como por temperaturas de congelação mais baixas que, ao permitirem a formação de um maior número de cristais de gelo, levam ao aumento da viscosidade da mistura-base e consequentemente ao aumento das forças de cisalhamento favorecendo, por sua vez, a diminuição do tamanho das bolhas de ar (Caillet *et al*, 2003).

## 2.6. Processamento industrial vs. Processamento artesanal

A gelataria artesanal consiste na produção de gelados a partir de fórmulas e receitas caseiras onde são utilizadas matérias-primas sazonais com elevada frescura e qualidade. O processo produtivo tem uma elevada intervenção humana através dos operadores que controlam todas as etapas de produção.

As principais características dos gelados artesanais são os sabores frescos, aromas intensos, texturas cremosas e suaves, dureza reduzida, *overrun* reduzido, e teores de sólidos totais que variam normalmente entre os 30- 35% (Goff H.& Hartel, R., 2013). As temperaturas de serviço e consumo são relativamente superiores quando comparadas com as temperaturas de consumo do gelado industrial, de forma a garantir uma sensação de maior suavidade e cremosidade ao consumidor.

De acordo com o fluxograma de produção do gelado existem três operações a tracejado sendo elas a operação de pasteurização, maturação e endurecimento.

Apesar de se considerar a operação maturação facultativa no processamento artesanal não implica que o produto intermédio não sofra o processo de maturação em si, contudo não existe a necessidade de existir uma operação apenas com este destino, uma vez que o tempo necessário para esta operação é distinto de acordo com os processamentos, sendo necessário um maior período de tempo de maturação na via industrial, pois existe um maior volume de produto intermédio em repouso dificultando a diminuição de temperatura do mesmo, enquanto na via artesanal este tempo de repouso do produto intermédio é menor, podendo seguir diretamente para os equipamentos produtores.

Relativamente a operação de pasteurização é possível afirmar-se que apesar desta não ser de carácter obrigatório no processamento artesanal esta é realizada de acordo com as necessidades de homogeneizações de certas bases, uma vez que esta operação unitária facilita a operação de mistura e homogeneização do produto intermédio.

O processo de endurecimento consiste em diminuir as temperaturas até se atingir a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  no centro térmico, ou seja, é um processo de congelação<sup>10</sup> do produto após a saída do equipamento produtor (onde decorre a cristalização do mesmo)

Nesta fase, o produto a nível industrial sofre um novo processo de arrefecimento, sendo que este processo de congelação é um processo descontínuo (utilizado para grandes volumes de produto a congelar numa mesma altura) via túneis de ar, onde o produto permanece estável

durante o tempo necessário para o centro térmico atingir uma temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Este tipo de congelação é uma congelação lenta, conduzindo à formação de cristais de gelo de maiores dimensões, que permite ao seu armazenamento por um longo período de tempo, sendo, portanto, necessário o controlo da temperatura aplicada e o tempo de duração da operação.

---

<sup>10</sup> Congelação processo utilizado para o arrefecimento dos alimentos a valores mais baixos do que o seu ponto de congelação. Nestes processos, os alimentos são arrefecidos até a água no interior mudar de estado físico (de líquido para sólido), deixando de estar disponível para o desenvolvimento microbiano. Isto impede, assim, a multiplicação microbiana permitindo a conservação dos alimentos por maiores períodos de tempo que podem oscilar entre meses e anos.

Em ambiente artesanal o processo de congelação é um processo contínuo, uma vez que o produto assim que sai do equipamento produtor é armazenado num abatedor de temperatura durante um curto período de tempo. Esta sequência de operações permite a produção de gelados em pequenas quantidades e de acordo com as necessidades, evitando que produto esteja armazenado durante um longo período de tempo, e quando compara

Esta diferenciação influencia não só as condições de armazenamento, volume de produção, mas também as características do produto final, neste caso específico a textura. Sendo esta mais cremosa em produtos produzidos via artesanal e uma maior dureza nos produtos finais relativos ao processamento artesanal

Assim, as características dos produtos finais dependem diretamente das operações unitárias utilizadas no seu processamento. Estas diferenças são também acentuadas por outros fatores desde a formulação à escolha dos ingredientes.

A ausência de auxiliares de produção e de algumas etapas (a nível artesanal), bem como a utilização de temperaturas de armazenamento substancialmente superiores levam a que os gelados de origem artesanal apresentem uma degradação mais rápida da sua estrutura e, conseqüentemente, a um tempo de prateleira (*shelf-life*) do produto inferior à dos gelados industriais.

Na tabela 3 estão especificados os critérios de qualidade para o gelado. De acordo com o anteriormente referido e com o auxílio da tabela 3 é possível categorizar-se os gelados de acordo com o seu tipo de produção. Admite-se que os gelados artesanais estão incluídos nas categorias de *Premium* e *Super Premium* enquanto as categorias Económico e *Standart* dizem respeito, na generalidade, a gelados cujo processo produtivo foi a nível industrial.

Tabela 3 : Atributos gelado

Atributo	Económico	<i>Standart</i>	<i>Premium</i>	<i>Super Premium</i>
Gordura	8-10%	10-12%	12-15%	15-18%
Sólidos Totais	35-36%	36-38%	38-40%	>40%
<i>Overrun</i>	Máximo legal	100-120%	60-90%	25-50%
Custo	Baixo	Médio	Médio-alto	Alto

Fonte: Código das Boas Prática de Higiene na Produção de Gelados (2016)

## 2.7. Sistema HACCP

Os gelados podem ser consumidos por todos os grupos de risco sem nenhum tratamento térmico e, por isso, devem ser seguros à saída da fábrica e protegidos de possíveis contaminações durante a sua posterior distribuição e venda. Ou seja, a conceção do produto deve assegurar que os perigos associados ao fabrico, distribuição, venda e consumo pelo consumidor estejam sob controlo.

Como tal, segundo o Regulamento (CE) n.º 853/2004, é de carácter obrigatório a implementação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (*HACCP*), utilizado como método de prevenção e gestão de riscos reconhecido e aceite internacionalmente e com o objetivo primordial a segurança dos alimentos.

O objetivo de um sistema HACCP é assegurar a inocuidade nos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo de alimentos.

Este sistema baseia-se na aplicação de princípios técnicos e científicos na produção e manipulação de alimentos desde o campo até à mesa do consumidor. O que se procura com isto é identificar potenciais perigos, controlá-los e corrigi-los antes que a etapa seguinte seja afetada.

### 2.7.1. Conceção do produto

A conceção do produto representa a integração da qualidade das matérias-primas, com a definição do processo, do embalamento e da rotulagem de modo a satisfazer as expectativas do produtor e do consumidor relativamente à qualidade, segurança e durabilidade.

Representa, ainda, a oportunidade para adaptar o produto original ao conceito de segurança. Esta tarefa deverá ser dirigida por uma equipa multidisciplinar (qualidade, desenvolvimento, produção, engenharia e marketing).

### 2.7.2. Programa de pré-requisitos para a produção de Gelados

A contaminação de produtos alimentares pode ocorrer, direta ou indiretamente, via pessoas, equipamentos e instalações. Para diminuir a ocorrência de contaminações e o impacto na saúde do consumidor deve haver comprometimento de todos os intervenientes na cadeia alimentar desde "o prado ao prato". A gestão controlada do processo visa garantir a produção de um gelado de qualidade.

Os pré-requisitos são práticas e procedimentos necessários que incluem desde as boas práticas, higiene pessoal, formação e treino dos colaboradores, metodologias de limpeza e desinfeção, entre outros.

São, portanto, práticas e procedimentos necessários, antes e durante a implementação do plano HACCP, essenciais para a segurança global do alimento produzido. Ou seja, diminuem a ocorrência de um determinado perigo.

De acordo com o Guia das Boas Práticas de Higiene na Produção de Gelados, e auxílio da Norma ISO 22 000, dividem-se os pré-requisitos pelos seguintes subcapítulos:

#### 1. Infraestruturas, equipamentos e serviços

Na Tabela 4 encontram-se sumariados alguns dos pré-requisitos a nível das infraestruturas, equipamentos e serviços.

Tabela 4: Especificações para Infra- estruturas, equipamentos e utensílios

Lay-out	<p>Áreas livres de odores, fumos, sujidades ou outras contaminações ambientais, suscetíveis de causar danos neste tipo de indústria.</p> <p>Projetado de forma a existir um fluxo lógico de pessoas, materiais, matéria-prima e produtos finais, evitando contaminações cruzadas e seguir um percurso "marcha em frente", minimizando áreas onde se dê acumulação do produto.</p> <p>A unidade industrial divide-se em duas áreas sendo elas a área comum (refeitórios, balneários, entre outros) e a área de produção, sendo que nesta é estritamente proibido comer, beber ou fumar e o uso de relógio ou joias, é permitido o uso de aliança de casamento.</p> <p>Na área de produção deve existir uma distinção entre zonas sujas (contacto com o exterior como os cais) e zonas limpas (zona de produção em si).</p> <p>O cais de receção deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir uma eficiente carga e descarga;</li> <li>• Prevenir contaminações de produto;</li> </ul> <p>I. Assegurar que os produtos e materiais são mantidos debaixo das condições de armazenagem requeridos</p>
Pavimentos	Projetado para que a orientação do fluxo das águas residuais seja diretamente para o sistema de drenagem central
Serviços	
Controlo de pragas	As instalações e os equipamentos devem ser projetados de modo a minimizar o acesso e proliferação de pestes.
Água	Na preparação do produto e nas limpezas utiliza-se água potável.

		<p>Sendo exceções as águas de refrigeração ou de sistema de água de incêndios. Nestes casos o sistema de tubagem deve estar claramente separado e identificado.</p>
Frio		<p>O fluido utilizado no setor alimentar é o amoníaco ou o produto água glicolada. Nestes casos o sistema de tubagem deve estar claramente separado e identificado.</p>
Ventilação		<p>A ventilação é projetada de modo a evitar o calor excessivo, condensação e pó, a remover ar contaminado e fornecer ar fresco em condições. A direção do fluxo de ar deve ser das áreas de menor risco para as áreas de maior risco de contaminação. Nestes casos o sistema de tubagem deve estar claramente separado e identificado.</p>
Iluminação		<p>As instalações de iluminação devem ser de fácil higienização e os bolbos de vidro e tubos devem estar protegidos e devidamente sinalizados.</p>
Saneamento		<p>As instalações de esgotos devem ser adequadas ao seu propósito, evitando a acumulação de águas residuais, de forma a evitar a contaminação do produto</p>
Médicos		<p>Solicitados exames de saúde aos colaboradores, realizados antes do contrato, rotina ou depois da ausência por motivos de doença ou acidente, sendo um dos objetivos principais a promoção e proteção da saúde dos colaboradores e ajudar na promoção da segurança microbiológica dos produtos contra a sua contaminação pelo manuseio da produção.</p>
Sistemas		<p>Todos os sistemas, como o sistema de tratamento das águas e ar condicionado deverão ser monitorizados e sujeitos a inspeções periódicas.</p> <p>Os sistemas como a rotulagem deve estar de acordo com a legislação em vigor. A empresa deve conseguir rastrear todos os seus produtos. O sistema ideal será a rastreabilidade total desde as matérias-primas (incluindo incorporação de retornos) até ao produto final, passando pelos materiais consumíveis.</p> <p>O sistema de gestão de incidentes baseia-se na formulação de procedimentos, nos quais procedimentos de recolha de produtos. Estes procedimentos devem ser testados uma vez por ano.</p>
Subprodutos		<p>Materiais rejeitados e defeituosos devem estar devidamente identificados.</p>
Materiais		<p>Não tóxicos, fáceis de lavar e de manter, não fragmentáveis, resistentes aos químicos utilizados e de cores claras (facilitar a visualização de poeiras), permitindo uma limpeza fácil e adequada</p>
Plano de Manutenção		<p>Este plano é realizado para as instalações, equipamentos está sujeito a constantes revisões e alterações, tal como o controlo metrológico dos instrumentos de pesagem</p>

Fonte: Código das Boas Práticas de Higiene na Produção de Gelados (2016)



## 2. Limpeza e Desinfecção

A limpeza e desinfecção devem ter como objetivos principais:

- Prevenir possíveis contaminações do produto;
- Prevenir a contaminação do equipamento e do ambiente do processo, mantendo os locais de produção limpos e higienizados no decorrer do processo de fabrico.

A limpeza só por si não remove todos os microrganismos do equipamento e das áreas de produção. Assim, é necessária a desinfecção para a remoção de microrganismos.

Para uma desinfecção eficiente é necessário que as superfícies a desinfetar estejam limpas e sem água para não haver diluição do desinfetante.

As metodologias e instruções de trabalho de higienização e desinfecção devem ser validados, monitorizados e preparados para todas as linhas de processo, equipamento e áreas adjacentes. A monitorização deve ser feita numa base regular e, periodicamente devem ser feitas zaragatoas ou placas de contato para análise do nível microbiológico.

A monitorização microbiológica é restrita a microrganismos indicadores (coliformes). Depois da limpeza e desinfecção, não devem ser encontrados coliformes, caso tal aconteça demonstra que a limpeza e/ou desinfecção não foram eficientes e será necessário tomar ações corretivas.

Estes procedimentos devem também considerar a possível contaminação com alergénios.

As metodologias mais adaptadas na indústria alimentar são as metodologias de limpeza manual, a seco e o CIP (anexo 1).

O derrame de produto nos equipamentos ou no pavimento deve ser de imediato limpo, pois a acumulação de águas residuais potencia o crescimento e desenvolvimento microbiano. Uma vez que a contaminação do chão pode ser transferida para as superfícies de contato com o produto ou diretamente com o produto. Assim, é extremamente importante manter o chão seco durante a produção.

As instalações devem ter lavatórios em número suficiente, localizados e sinalizados para as lavagens de mãos, equipados com água corrente fria e quente para limpeza e dispositivos para secagem higiénica e equipados com torneiras de comando não manual.

Os produtos de limpeza e desinfecção devem ser armazenados separadamente dos produtos alimentares.

### 3. Gestão Recursos Humanos

Todos os colaboradores devem ter acesso às instruções e procedimentos de trabalho relevantes.

Os visitantes devem ser avisados das exigências em matérias de higiene e da necessidade de as respeitarem. Na zona de produção os visitantes devem estar sempre acompanhados.

Deve ser garantido que todos os colaboradores envolvidos no processo de fabrico sejam devidamente formados e que compreendam princípios da produção segura de gelados, ou seja:

- Os aspetos críticos da composição do produto e do controlo do processo;
- As razões dos padrões de higiene especificados;
- A importância de assegurar a segurança do produto.

O plano de formação exige a obrigatoriedade de comparência a, pelo menos, 35 horas de formação anuais.

### 4. Qualificação de fornecedores

As matérias-primas utilizadas na produção de gelado podem ser quantificadas de acordo com a percentagem utilizada na sua produção, como exemplificado na tabela 5.

Tabela 5 : Ingredientes utilizados na produção de gelados e respetivas percentagens

Ingredientes		Exemplos
Maioritários	Quantidades substanciais	Leite, açúcar, gordura e água
Minoritários	Pequenas quantidades (menos de 1% (p/p))	Emulsionantes, estabilizantes, aromatizantes e corantes
Componentes	Adicionados ao gelado	Chocolate, biscoitos, bolacha, pedaços de fruta ou nozes

Fonte: Código das Boas Práticas de Higiene na Produção de Gelados (2016)

Os materiais de embalagem devem ser de qualidade microbiológica segura e os microrganismos patogénicos devem estar ausentes, cumprindo a legislação em vigor.

As embalagens devem estar limpas, sem odores e ter as dimensões adequadas, resistência e propriedades adequadas que permitam evitar danos ao produto durante a armazenagem e distribuição.

Na indústria alimentar assegura-se que os materiais utilizados sejam:

- Ingredientes seguros e comprar de acordo com especificações aprovadas pelos próprios fornecedores;
- Implementados programas de monitorização baseados no desempenho do fornecedor ou em dados históricos;
- Adotadas práticas e medidas de forma a assegurar que as matérias-primas sejam armazenadas nas condições definidas pelas especificações.

Uma boa relação fornecedor-cliente tem como pilar a confiança do cliente no mesmo, mantendo diálogos regulares permitindo uma melhoria contínua da qualidade e segurança do gelado. De modo a garantir esta relação é recomendável a solicitação de um certificado de análise a todos os fornecedores, para cada entrega efetuada.

Tabela 6: Plano de amostragem e Limites microbiológicos recomendados para matérias-primas de maior risco

Matéria Prima	NCA ufc/g		Enterobacteriaceae fc/g		Salmonella /25g	L.monocytogenes /25g	S.aureus/g		Bolores e Leveduras/g		Aflatoxina
	m	M	m	M	m = M	m = M	m	M	m	M	
Coberturas de Cacau/ Chocolate	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	1	10	Ausência	Ausência	10	100	10	100	N/A
Fru tos secos (torrados)	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	1	10	Ausência	Ausência	10	100	10	100	<5ppb
Frutos,em lata e pasteurizados, esterilizados ou pasteurizados a enchimento a quente	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10	Ausência	Ausência	1	10	10	100	N/A
Frutos frescos	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10	100	Ausência	Ausência	1	10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	N/A
Sumos de fruta, pasteurizados, Congelados	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10	Ausência	Ausência	1	10	10	100	N/A
Pós ex. Cacau adicionado directamente	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10	100	Ausência	Ausência	10	100	N/A	N/A	N/A
Cones/ Bolachas	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	1	10	Ausência	Ausência	10	100	10	100	N/A
Aromatizantes <50% ethanol <50% açúcar, Aw> 0.92	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10	Ausência	Ausência	1	10	10	100	N/A

Fonte: Código das Boas Prática de Higiene na Produção de Gelados (2016)

A declaração de ingredientes deve ser legível e estar de acordo com os requisitos legais. As especificações para os microrganismos indicadores de deterioração são baseadas na natureza e processo das matérias-primas no fornecedor (73). Estas

especificações devem ser baseadas num plano de amostragem por classes como o representado na tabela 6.

#### 5. Requisitos da cadeia de frio

A qualidade de gelados está no seu máximo à saída da fábrica, após a saída do produto das instalações fabris inicia-se a sua deterioração através de processos irreversíveis, como o crescimento de cristais de gelo e a migração de água.

O sistema de distribuição deve ser gerido de modo a minimizar esta deterioração mantendo ao máximo as suas características organolépticas até ao momento de consumo. Isto será atingido se for possível assegurar que:

As temperaturas são mantidas, evitando assim os processos de deterioração dos gelados.

Não haja contaminação do produto ou da embalagem durante a distribuição. Todos os operadores de distribuição (câmaras de armazenamento, concessionários e transportadores) devem ser aprovados e assegurarem que reúnam os padrões necessários.

Os veículos de transporte devem encontrar-se, no momento de carregamento, a uma temperatura inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$ , de forma a se manter a temperatura ótima de consumo do gelado, mantendo-se a mesma até ao momento de descarga.

O carregamento e armazenamento do produto nos veículos de distribuição segue as mesmas normas de armazenamento do produto final no armazém da unidade fabril, como respeitar o FIFO, assegurando que o produto não resida mais tempo do que o necessário no sistema.

O tempo despendido na área de expedição, o número de vezes e o tempo de abertura das portas deve ser minimizado de modo a manter-se a temperatura interna.

Devem existir procedimentos apropriados para identificação e tratamento de todo e qualquer incidente de contaminação.

#### 2.7.3. Plano HACCP para Produção de Gelados

A implementação dos sete princípios do HACCP é uma obrigatoriedade para todos os operadores de produtos alimentares, sendo esses princípios de seguida clarificados:

1º Princípio: Efetuar uma análise de perigos<sup>11</sup> e identificar as medidas preventivas<sup>12</sup> respetivas;

Para cada perigo identificado, deve ser avaliado o modo da possível eliminação ou redução do perigo para níveis aceitação e se necessário controlar as fases do processo para se atingir os níveis de aceitação definidos. Para tal, é necessário avaliar a severidade<sup>13</sup> dos seus efeitos sobre a segurança alimentar e a probabilidade da sua ocorrência.

Na tabela 7 estão descritos os perigos relacionados com o processo, distribuição e expedição do gelado.

Tabela 7: Perigos relacionados com o Gelado

Perigos			
Biológicos	Químicos	Alergénios	Físicos
<i>Listeria monocytogenes</i>	Matérias-primas contaminadas;	Cereais e derivados contendo glúten;	Fragmentos de vidro, madeira, metais, pedras;
<i>Salmonella</i>	Incorreto uso de auxiliares de processo;	Ovos e derivados;	Pragas (insetos e roedores);
<i>Escherichia coli</i> patogénica	Contaminantes provenientes do ambiente	Leite e derivados;	Sujidades (poeiras);
Enterotoxina de <i>Staphylococcus aureus</i>	Micotoxinas produzidas pelas espécies <i>Aspergillus</i>	Soja e derivados;	Peças de equipamento;
<i>Bacillus cereus</i>	<i>flavus</i> , <i>parasiticus</i> e <i>nomius</i>	Frutos secos com casca.	Papel;
Micotoxinas			Plástico;
			Cabelos;
			Objetos de uso pessoal

Fonte: Código das Boas Práticas de Higiene na Produção de Gelados (2016)

De acordo com o guia de boas práticas para a produção de gelados os limites microbiológicos associados às boas práticas fabris - indicadores, estão em baixo listados, sendo que a sua presença em grande número nos gelados pode apontar para uma pasteurização imprópria e inadequada, contaminação de produto pós

<sup>11</sup> Perigos - biológico, físico ou químico, presente no alimento, ou que pode ser introduzido no mesmo, que pode causar dano ao consumidor.

<sup>12</sup> Medida preventiva – Procedimentos que eliminam ou reduzem o perigo para um nível aceitável

<sup>13</sup> Severidade - nível de impacto do perigo quando ocorre

pasteurização, ou armazenagem de produto em condições deficientes permitindo o crescimento microbiológico

- Contagem de mesófilos totais;
- Enterobactérias/coliformes.

Com base na tabela 8, um dos perigos químicos a ter maior atenção é a produção de micotoxinas pelas espécies *Aspergillus flavus*, *parasiticus* e *nomius*, uma vez que produzem aflatoxina B1, em condições ótimas de temperatura,  $a_w$ <sup>14</sup> e nutrientes disponíveis.

Além de poderem estar presentes em matérias-primas como nozes, amendoins e outros frutos secos, relacionou-se a contaminação de leite pelo metabolito M1 à ingestão de ração contaminada por aflatoxina B1. (McEvoy, 2002; Jooste, 2008)

De acordo com a *FAO* as frutas não se incluem na lista de alergénios pois os alergénios mais importantes destes alimentos são instáveis ao calor e à digestão.

2º Princípio: Identificar os pontos críticos de controlo (PCC's);

Sem um ponto crítico de controlo um ponto, procedimento, operação ou etapa na qual o controlo pode ser aplicado e que é essencial para prevenir, reduzir a um nível aceitável ou eliminar o perigo.

A identificação de um PCC necessita de uma abordagem lógica que deverá ser auxiliada pela aplicação da árvore de decisão<sup>15</sup> (Anexo 2).

Deve ter-se uma visão global do processo de modo a se evitar a, possível, duplicação de PCC.

3º Princípio: Estabelecer limites críticos<sup>16</sup> para as medidas preventivas associadas a cada PCC

---

<sup>14</sup> Todas as formas de vida necessitam de água para o seu crescimento. Para o desenvolvimento microbiano, estes utilizam a água disponível nos alimentos para se alimentar. A quantidade de água utilizada para o seu desenvolvimento, denominada por  $a_w$ , define-se e define-se como a relação entre a pressão de vapor na solução (substâncias dissolvidas na água disponível dos alimentos) e a pressão de vapor do solvente, como descrito na seguinte equação

$$a_w = \frac{\text{pressão de vapor da solução}}{\text{pressão de vapor do solvente}} = \frac{p_{\text{solução}}}{p_{\text{solvente}}}$$

<sup>15</sup> Árvore de decisão - Sequência de perguntas que pode ser aplicada a cada passo ou etapa do processo para um perigo significativo identificado, com vista a identificar em qual dos passos ou etapas do processo o perigo significativo será controlado

<sup>16</sup> Limite crítico - Critério que diferencia a aceitabilidade da inaceitabilidade do processo em determinada fase

Para cada PCC é necessário especificar os limites críticos de cada um dos parâmetros observáveis que podem, facilmente, demonstrar o seu controlo. Esta etapa não é mais do que atribuir um valor ou critério que separa a aceitabilidade da não aceitabilidade do ponto de vista de segurança e consequentemente de saúde do consumidor. Este valor ou critério pode ser estabelecido pela empresa com base em informações técnicas ou em documentos normativos/legislativos.

4º Princípio: Estabelecer os requisitos de controlo dos PCC's;

É necessário estabelecer procedimentos que permitam detetar facilmente a perda de controlo de um PCC, isto é, que detetem desvios relativamente aos limites críticos estabelecidos.

Estes perigos devem descrever quais os parâmetros a controlar, os métodos utilizados nesse controlo, a frequência de observações, e os responsáveis pelo controlo. O controlo terá que ser suportado por um regime adequado e rigoroso de registo para ser usado no futuro historial.

Os procedimentos de monitorização e respetivos registos fornecem informações ao operador e permitem tomar decisões sobre a aceitabilidade do lote durante uma fase particular do processo. Para completar o processo de monitorização, os dados recolhidos devem ser revistos e avaliados por pessoas responsáveis adequadamente treinadas nos procedimentos de monitorização do PCC pelo qual são responsáveis.

5º Princípio: Determinar ações corretivas para o caso de desvio dos limites críticos;

Devem ser pré-estabelecidas ações corretivas para cada PCC com o objetivo de o repor na sua forma controlada sempre que haja um desvio do(s) limite(s) crítico(s) detetados pela monitorização.

6º Princípio: Constituir um sistema de registo e arquivo de dados que documentam estes princípios e a sua avaliação;

A existência de um sistema de registo e documentação eficaz e preciso, deve estar ajustado à natureza do processo em questão.

Os registos devem estar disponíveis para demonstração do controlo dos produtos afetados pelos desvios e a ação corretiva<sup>17</sup> tomada e serão utilizados para análise de tendências e para revisão de melhoria do sistema.

Devem ser criados dois tipos de documentos que contenham todos os elementos e decisões correspondentes ao plano HACCP, como os registos de ações corretivas tomadas ou do controlo dos produtos afetados por desvios aos limites críticos, onde de deve encontrar registados:

- Produto e código;
- Data de produção, de bloqueio e libertação;
- Razão para o bloqueio; número e natureza dos defeitos;
- Resultados da avaliação, quantidade analisada, relatório de análise;
- Assinatura do pessoal responsável pela retenção e avaliação;
- Decisão sobre o produto retido (se apropriado);

#### 7º Princípio: Estabelecer procedimentos de verificação

Devem ser estabelecidos procedimentos para verificar se o sistema HACCP esta em conformidade com o plano estabelecido.

Esta verificação deve ser realizada aquando da finalização do estudo do HACCP e sempre que sejam introduzidas modificações, quer no processo de produção, quer na composição do produto quer na composição do produto ou na introdução de um novo equipamento, que levem à identificação de novos perigos.

---

<sup>17</sup> Ação corretiva- Ação a tomar quando a monitorização do PCC indica perda de controlo



### 3. Caraterização da empresa

A primeira gelataria Santini abriu em 1949 na praia do Tamariz – Estoril. Esta foi fundada pelo italiano Attilio Santini tendo por base uma tradição familiar iniciada pelo bisavô com a abertura de uma gelataria em Viana de Áustria (Baroana *et al*, 1999).

Os gelados de Attilio Santini, produzidos via artesanal, foram desde essa altura considerados os “melhores gelados do mundo”, que veio a dar origem ao *slogan*, até hoje utilizado pela marca, “*I Gelati Più Fini del Mondo*”.

O sucesso desta gelataria não se deveu apenas à sua inegável qualidade, mas principalmente devido à ligação que Attilio criava com os clientes. A simplicidade, simpatia e afabilidade eram alguns dos adjetivos para descrever o seu nobre caráter. O permanente sorriso e a amizade, que criava com os clientes, permitiu cultivar gerações e deu origem a uma tradição: “Ir ao Santini” (Santini, 2016).

É em 1971 que abre a loja, considerada até hoje como a loja “mãe”, na avenida Valbom em Cascais. No ano seguinte, recebe do rei Humberto II, de Itália, o *Bravetto* n.º 62, que lhe confere o título de fornecedor da Casa Real Italiana.

Neste mesmo ano, 1972, a sua filha e genro, Isabel Santini e Eduardo Fuertes, iniciam a sua colaboração com a gelataria, e é no ano de 1989 que Eduardo Fuertes assume a direção comercial da gelataria. Seguindo o negócio familiar, em 1997, o filho mais velho, Eduardo Santini Fuertes inicia a sua colaboração na gelataria que se mantém até aos dias atuais. Em 2009, Filipe de Botton, amigo da família Santini e presidente executivo da empresa de embalagens Logoplaste, adquire 50% da marca Santini com o objetivo de a expandir para outros mercados.

A marca, em 2016, integra duas unidades fabris, a unidade de produção de gelados localizada no Mercado de Carcavelos e a unidade de produção de bolacha, situada em S. João do Estoril. É necessário salientar que a unidade de produção de gelados é relativamente recente, 2012, e surgiu da necessidade de aumentar a produção e dar sustentabilidade ao plano de crescimento da marca. Além da produção para as lojas próprias, a gelataria comercializa produtos para o canal HORECA e participa com regularidade em diversos eventos e feiras com carrinhos de gelados e com uma unidade móvel, a Vantini (Santini, 2016).

Para além das unidades fabris, a marca conta já com 7 pontos de venda, Santini Cascais, Santini São João do Estoril, Santini Chiado, Santini Carcavelos, Santini Mercado da Ribeira e as recém-inauguradas Santini Belém e Santini Porto.

### 3.1. Sistema HACCP SANTINI SA

#### 3.1.1. Política de Qualidade e Segurança Alimentar

A SANTINI SA pretende com o Sistema de Gestão de Qualidade e Segurança Alimentar assegurar elevados níveis de qualidade e segurança alimentar, oferecendo um serviço cuidado e variado, garantindo deste modo a satisfação e segurança dos seus clientes e colaboradores.

Existe por parte da Direção um forte empenho no cumprimento destes compromissos, empenho esse que tem vindo a ser demonstrado também por todos os colaboradores quer desta área específica, quer todos os que com ela se relacionam.

No que respeita a segurança alimentar a empresa propõe-se a:

- Garantir que serão seguidos os procedimentos corretos no que se refere às áreas de manipulação de alimentos;
- Garantir o controlo dos pontos críticos identificados, através de atividades de monitorização constantes;
- Ministras a todos os manipuladores de alimentos a formação adequada em matéria de higiene e segurança alimentar;
- Garantir o desempenho de uma manutenção regular e rápida reparação das instalações e equipamentos;
- Garantir que os níveis de higiene e limpeza estabelecidos são eficazes;
- Reforçar a qualidade do produto e aumento de segurança do consumidor;
- Redução de custos operacionais, diminuindo a necessidade de destruição ou reprocessamento, por razões de qualidade e segurança do produto final;
- Reforço da imagem da SANTINI SA, junto dos clientes, diminuindo o número de reclamações.

A SANTINI SA compromete-se a preservar a qualidade e a segurança alimentar dos seus produtos, garantindo a ausência ou redução a um nível aceitável de perigos associados ao produto colocado ao dispor dos clientes.

### 3.1.2. Equipa HACCP

Tabela 8: Equipa Segurança alimentar

Nome	Função
Eduardo Santini	Administrador Executivo e Diretor de Produção
Martim Botton	Administrador Executivo
Rosário Ramalheira	Responsável pelo Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar e Responsável de Operações Sul
Diva Lima	Responsável de Operações Norte
Flávio Souza	Formador de Equipas Lojas
Carlos Arrepia	Técnico do Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar
Francisca Castro	Técnica do Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar
Élcio Trindade	Chefe de Produção
Diogo Marinho	Responsável Produção
Amanda Esteves	Responsável Plataforma ECI
Lidiane Fonseca	Responsável Sala de Preparação da Fruta
Carlos Fonseca	Responsável pela produção de cones de bolacha

Fonte: Santini, S.A (2016)

### 3.1.3. Descrição do produto e fluxograma do processo

A SANTINI SA produz uma grande variedade de Gelados e *Sorbets*, elaborados a partir de diversos tipos de matérias-primas e utilizando diferentes técnicas de preparação

#### 3.1.3. a) Produtos

Tabela 9: Produtos Santini

Produtos Principais
Gelados de variados sabores.
Sorbets de variados sabores.
Bolacha (incluindo Altesses, mini Altesses, Cones e mini Cones)
Outros Produtos
Tartes Santini, <i>Macarrones</i> , Crepes e outros produtos de pastelaria (adquiridos a fornecedores qualificados); bombons, chocolate quente;

Fonte: Santini, S.A (2016)

### 3.1.3. b) Matérias-Primas

Segue uma breve descrição para os principais produtos:

Tabela 10: Matérias-primas utilizadas pela Santini

Fabrico de Gelados/ <i>Sorbets</i> :	Fabrico de Cones de Bolacha
Leite pasteurizado, natas pasteurizadas, queijo pasteurizado (diversos), iogurte (pasteurizado);	Farinha, lecitina de soja
Frutos frescos	Soro de leite, gordura vegetal
Frutos de casca rija ou frutos secos	Açúcar
Polpa de fruta natural	Gema Pasteurizada
Ovos pasteurizados (clara e gema);	Água, sumo de limão
Chocolate/cacau em pó e barra, café em grão;	Vagem de baunilha

Fonte: Santini, S.A (2016)

A receção dos produtos deve seguir as temperaturas estipuladas na seguinte tabela.

Tabela 11: Temperaturas de receção

Produto	Tmax	Tolerância
Congelados	-18°C	
Leite pasteurizado, fermentado, queijo fresco e iogurte	4°C	3°C
Natas	6°C	
Ovos pasteurizados	4°C	

Fonte: NP 1524 - Transporte terrestre de produtos perecíveis e DL 147/2006 (2016)

### 3.1.3. c) Transporte de mercadorias para as unidades

O transporte de matérias-primas é realizado em veículos com caixas térmicas de refrigeração e/ou congelação controlada. No caso de matérias-primas consumíveis o veículo é não refrigerado.

### 3.1.3. d) Armazenagem

Ambas unidades fabris (Carcavelos- produção de gelados e S. João – produção de bolacha) têm armazéns destinados para o armazenamento da matéria-prima, consoante as suas especificações.

A armazenagem de utensílios e equipamentos (unidade fabril e loja) é nos armários e prateleiras, cujo material é inox.

Após a produção o produto final é armazenado em camaras de refrigeração e congelação.

Aquando o momento de venda o produto final encontra-se em vitrines de refrigeração e congelação, balcões e frigoríficos.

#### 3.1.3. e) Métodos de processamento

Na preparação de ingredientes realizam-se diferentes métodos de preparação, tais como o corte/descasque, a torrage, a fervura, a caramelização e/ou descongelação.

Após a preparação da matéria-prima segue-se as operações da mistura das mesmas, a extração das polpas, a batadura do produto intermédio e a sua pasteurização. O produto pasteurizado segue para os equipamentos produtores, onde existe um abaixamento de temperatura.

#### 3.1.3. f) Acondicionamento e embalagem

O produto final o Gelado/*Sorbet* Santini é acondicionado e armazenado em tubos de inox e/ou plástico protegidos com disco de película alimentar.

O Gelado/*Sorbet* Santini quando consumido pelo cliente diretamente, nos pontos de venda, é servido em cone de bolacha ou em copo de cartão entre outros. Em casos de *take-away* ou expedição para clientes, o produto é acondicionado em caixas de esferovite.

#### 3.1.3. g) Expedição e Distribuição

A distribuição dos Gelados/*Sorbets* Santini realiza-se sempre em veículo com caixa térmica a temperatura regulada.

Os Gelados/*Sorbets* Santini podem ser expedidos para pontos de venda/ lojas SANTINI SA, onde é servido diretamente ao cliente, via canal Horeca (lojas *gourmet* e restaurantes), ao cliente final via serviço *Home-Delivery (HD)* ou ainda pode ser distribuído em eventos ou na Vantini (figura 8)



Figura 8: Vantini

Fonte: Santini, S.A (2016)

#### 3.1.3. g) Utilização prevista do produto

Os produtos Santini destinam-se à sua população alvo, sendo de salvaguardar o consumo de alimentos incompatíveis com a saúde específica de cada consumidor.

Os produtos a serem consumidos no momento não assumem necessidade de recurso a qualquer ação relevante por parte do consumidor, ainda que devam ser consumidos o mais breve possível.

O produto, até ao momento da sua expedição, é conservado à temperatura definida na Ficha Técnica e deve manter a rotulagem bem visível, de forma a informar o consumidor relativamente ao seu nome, ingredientes, data de validade, lote, quantidade líquida, alergéneos e as condições de acondicionamento. Nos produtos cujo apresentem bebidas alcoólicas na sua formulação devem ainda indicar o teor de álcool presente no produto.

### 3.1.3. h) Fluxogramas do processamento Santini – fluxograma 2

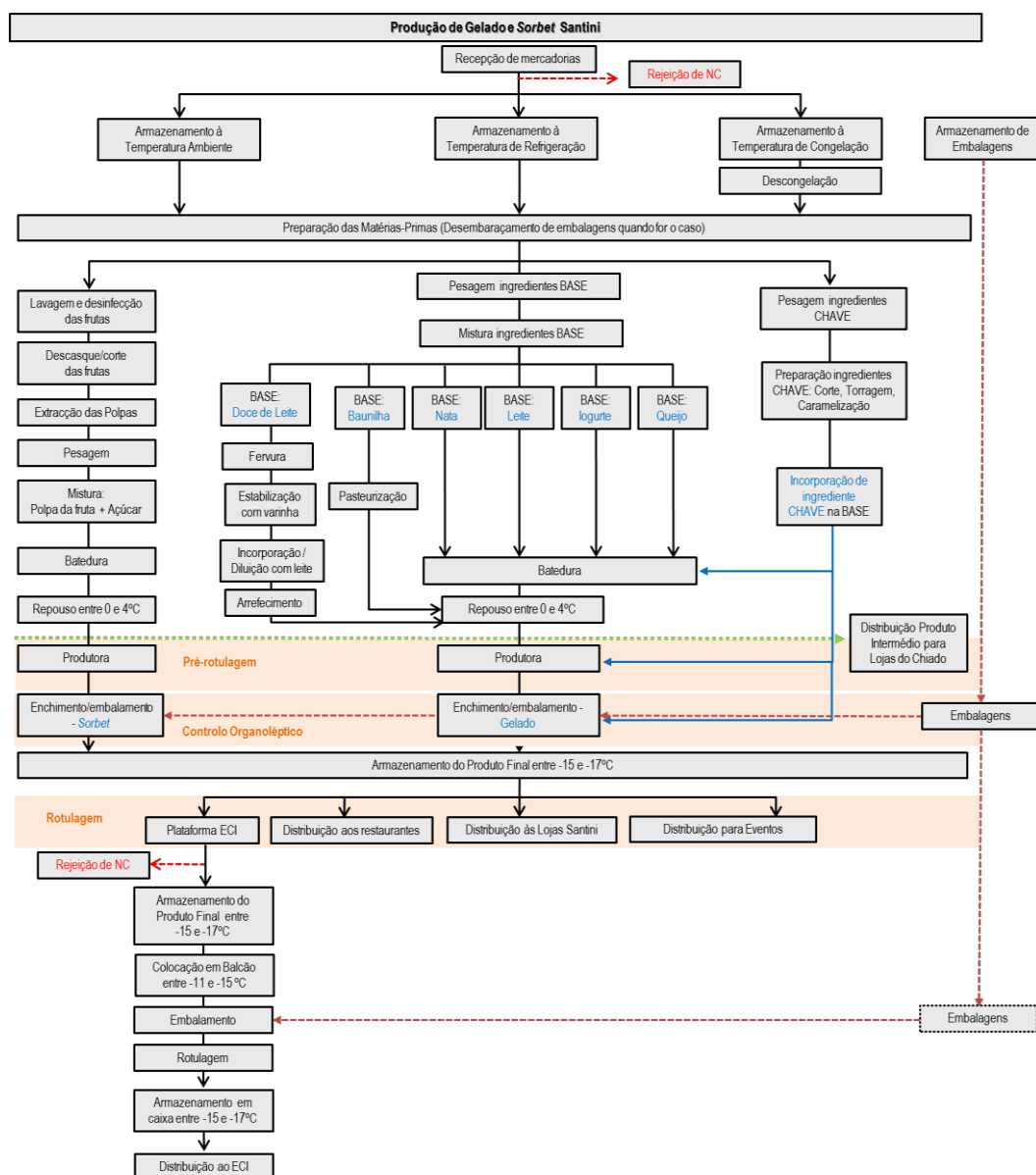


Figura 9: Fluxograma Processamento do gelado/sorbet Santini

Fonte: Santini, S.A (2016)

#### 3.1.4. Análise de perigos e PCC's

“A realização da análise de perigos, pressupõe a identificação dos potenciais perigos associados a todas as fases do processo, desde as matérias-primas até ao consumidor final. Inerente a esta análise de perigos está a avaliação do risco<sup>18</sup>, em função da probabilidade de ocorrência e da severidade do perigo identificado, bem como a análise de eventuais medidas preventivas estabelecidas para o seu controlo. Apenas os perigos considerados significativos são levados à “árvore de decisão” para identificação de pontos críticos de controlo (PCC's)” (manual HACCP Santini)

No manual HACCP da empresa SANTINI SA estão apresentadas as análises de perigo e respetivos PCC's para cada uma das suas unidades industriais e dos pontos de venda.

Em seguida estão sumariados apenas os pontos críticos de controlo para o processamento artesanal de gelados e/ou sorbets Santini, na unidade industrial de Carcavelos, uma vez que o estágio consistiu numa observação crítica ao processamento do produto final Santini.

No anexo 3 estão tabelados os PCC's a sua justificação, a descrição do perigo e quais as suas medidas de controlo. As fases do processo que correspondem aos pontos críticos de controlo são:

PCC 1 - Armazenamento à temperatura de refrigeração;

PCC 2 – Descongelação;

PCC 3 - Lavagem e desinfeção de Frutas;

PCC 4 - Arrefecimento (base doce de leite);

PCC 5 - Pasteurização (base baunilha);

PCC 6 – Rotulagem.

---

<sup>18</sup> Risco – a probabilidade de um efeito nocivo para a saúde e da gravidade desse efeito, como consequência de um perigo

## 4. Metodologias e Procedimentos

O estágio realizado nesta empresa consistiu num período de observação cujo principal objetivo foi analisar criticamente o processo de produção artesanal do Gelado/*Sorbet* Santini.

Este período de observação realizado na unidade de produção de galados e *sorbets*, em Carcavelos. Neste período o objetivo principal foi efetuar uma análise as componentes de produção (etapas referentes ao processamento do gelado/*sorbet* Santini), tendo sido registadas as observações significativas e respetivas propostas de melhoria. Acompanhou-se também o departamento de qualidade e segurança alimentar.

Para o estudo a nível de produção encontram-se registadas as observações mais significativas e respetivas propostas de melhoria, como o estabelecimento de limites máximos de °Brix na aceitação de matéria-prima frutícola.

De forma a se proceder a uma análise ao processo em termos de qualidade alimentar foi realizado o acompanhamento da formulação de uma nova receita (a nível organolético do produto final), o acompanhamento a visitas e ao tratamento de reclamações de clientes. Relativamente à segurança alimentar procedeu-se ao estudo dos boletins analíticos da empresa, acompanhamento de recolha de amostras pelo parceiro, realização das análises às mesmas.

Neste presente capítulo encontram-se descritos os procedimentos de recolha de amostras pela empresa parceira e os procedimentos analíticos efetuados às mesmas.

Assim, na tabela 12 encontra-se o procedimento adotado para a recolha de amostras e zaragatoas, realizada pelo operador da empresa laboratorial externa, no dia 28 de Abril de 2016. Com o intuito de se manter as mesmas condições de recolha ao longo da cadeia, o operador procedeu à recolha de duas amostras de cada produto, para posterior análise nos dois diferentes laboratórios (da empresa parceira e ISA)



### Procedimentos de recolha de amostras, instalações Santini

Tabela 12: Procedimento de recolha de amostras, 28 abril 2016

Data	28 abril 2016
Operador	João
Zaragatoa Manipulador	
Operador	Giovani Torres
Hora	10:15
Higienização	20 minutos
Superfície (5 x 5)	Entre dedo indicador e dedo do meio; considerou-se uma superfície com 1 cm <sup>2</sup>
Zaragatoa Utensílios/equipamentos	
Utensílio/equipamento	Cuba Batedeira
Hora	10:10
Higienização	Higienizada; pronta a utilização
Superfície (10 x 10)	Paredes e fundo; consideram-se as áreas de 20 cm <sup>2</sup> e 100 cm <sup>2</sup>
Produto:	Gelado Líquido "Dia da mãe" ou "Contreau" (base de leite)
Hora	10:30
Lote	16 119 386
Temperatura	(refrigerada)
Produção/Validade	28 Abril 2016/28 Maio 2016
Produto:	Gelado "Dia da mãe" ou "Contreau"
Hora	11:00
Lote	16 119 386
Temperatura	(congelada)
Produção/Validade	28 Abril 2016/28 Maio 2016
Produto:	Sorbet Banana
Hora	10:55
Lote	16 118 050
Temperatura	(congelada)
Produção/ Validade	27 Abril 2016/26 Junho 2016

Após a recolha das amostras estas foram armazenadas em temperaturas refrigeradas e direccionadas para os 2 diferentes laboratórios, o da empresa parceira e o laboratório do ISA,

Este transporte entre as instalações e o laboratório foi efetuado em ambiente refrigerado, num período de tempo de 1 hora, tendo sido realizadas as análises aquando o momento de chegada.

Em seguida, encontra-se esquematizado e tabelado os procedimentos adotados para a análise microbiológica de acordo com os limites estipulados pela Santini.

#### Procedimentos de análises de amostras, laboratório ISA

1ª Etapa: Marcar as placas de Petri de acordo com as análises a efetuar e a diluição da amostragem;

2ª Etapa: Procedeu-se à preparação da solução de diluição – solução de Muger;

3ª Etapa: Recolha de 10g de produto (intermédio/final) para diluição.

Na tabela seguinte estão descritos os meios de cultura, diluições e os binómios de tempo/temperatura utilizados para a quantificação microbiológica a nível dos produtos intermédios e finais.

Tabela 13: Métodos analíticos realizados, laboratório ISA

Análises	Meio cultura (1µL)	Diluições	Binómio Tempo/Temp
<i>Enterobacteriaceae</i>	VRBGA	$10^{-1} / 10^{-2}$	24h/30°C
Microrganismos 30°C	PCA	$10^{-2} / 10^{-3} / 10^{-4}$	72h/30°C
<i>Listeria Monocytogenes</i>	Compass	$10^{-1} / 10^{-2}$	72h/37°C
Bolores e Leveduras	GYP	$10^{-1} / 10^{-2} / 10^{-3}$	72h/25°C
Estafilococos coagulase +	BP	$10^{-1} / 10^{-2}$	72h/37°C
<i>Escherichia coli</i>	TBX	$10^{-1} / 10^{-2}$	72h/44°C

Relativamente à pesquisa de *Salmonella*:

Recolha de 25g de produto final e intermédio, adição de 225 ml água peptonada durante 24h/37°C;

De seguida adiciona-se os meios seletivos líquidos, XLD (obrigatório) e VMB (escolha), sendo que a sua aplicação é separada, cada meio é aplicado numa das metades da caixa de Petri, novamente a incubar durante 24h.

Para as Zaragatoas do manipulador procederam-se às seguintes análises, através do espalhamento direto da amostra ou da sua diluição, sendo que estas vão ser repetidas (excetuando a quantificação de *Staphylococcus*) para a zaragatoa efetuada à cuba de mistura.

Tabela 14: Métodos analíticos - zaragatoa, laboratório ISA

Análises – Quantificação	Meio cultura (1µL)	Diluições	Binómio Tempo/Temperatura
<i>Enterobacteriaceae</i>	VRBGA	10 <sup>0</sup>	24h/30°C
Microrganismos 30°C	PCA	10 <sup>0</sup> / 10 <sup>-1</sup>	72h/30°C
Estafilococos coagulase +	BP	0 10 <sup>0</sup>	72h/37°C

## 5. Observações e Propostas de Melhoria

Como anteriormente referido, um dos principais objetivos desta dissertação consistiu na observação do processamento de fabrico artesanal do Gelado e Sorbet Santini, com o intuito de proceder a uma análise crítica ao mesmo.

Nas instalações industriais estão colocados, atualmente, cerca de 21 colaboradores fixos mais 5 colaboradores, temporariamente aqui colocado devido às renovações das instalações de produção de cones. Aquando a chegada da altura de maior produção, época alta, a empresa contrata ajuda externa de acordo com as necessidades de cada seção. Relativamente ao departamento de qualidade e segurança alimentar – DQSA, este é constituído por 4 elementos.

Concluindo o período de observação de 8 meses, entre março 2016 a outubro 2016, a primeira observação é referente ao volume de produto final face às duas épocas de consumo (época alta – maio a setembro; época baixa – outubro a abril). De acordo com o enquadramento teórico esperava-se um aumento significativo no volume de produto final na altura de maior calor, com uma crescente evolução desde maio até setembro, tal não foi o observado na unidade fabril, sendo que o volume de produto final aumentou em maio e manteve-se constante pelos restantes meses desta época. Observou-se ainda que o aumento observado em maio não foi significativo relativamente ao volume de produto final produzido em época baixa.

Tal se pode justificar devido ao aumento da concorrência direta e/ou principalmente à lealdade dos clientes da marca, consumindo os produtos em qualquer altura do ano.

Assim, mesmo sendo considerado “*I Gelati Più Fini del Mondo*”, da aposta constante a nível de inovação e da abertura de novas lojas, a nível das grandes cidades, o gelado e *sorbet* Santini são ainda desconhecidos para a população gral, com isto fora da cidade de Lisboa, propõe-se deste modo uma análise aos métodos de marketing e publicidade utilizados.

Durante este período de observação destacou-se a excelência na adoção dos procedimentos e instruções de trabalho na produção em si, sendo que as maiores discrepâncias observadas foram relativamente à projeção das instalações e consequentemente os diferentes *layouts*, as condições físicas do interior das instalações e a correta adoção dos procedimentos e metodologias de limpeza.

Porém, foi possível constatar-se que os colaboradores não estão totalmente sensibilizados para os perigos alimentares. Deste modo, seria importante o agendamento de uma formação de modo a se dar a conhecer, novamente, os perigos em termos de segurança alimentar e transmitir algumas medidas de prevenção.


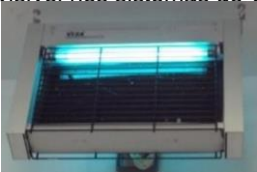

Instalações Fabris

Como, anteriormente, foi referido a projeção e construção da unidade industrial de produção de gelados e *sorbets* Santini é relativamente recente, remonta a 2012.

Assim, e após observação das condições exteriores, seria de esperar que o interior da unidade se encontrasse em boas condições físicas. Além de se observar um desgaste nos pavimentos, observou-se uma ineficaz projeção do sistema de drenagem e ventilação. A projeção e construção desta unidade não permite, de momento, comportar a crescente evolução do consumo dos produtos da marca Santini.

Em seguida encontram-se tabeladas algumas destas observações e o porquê de não estarem em conformidade com o estipulado tanto com os procedimentos Santini, manual HACCP Santini e com o guia de boas práticas fabris na produção de gelado.

Tabela 15: Observações não conformes relativamente às condições da unidade de fabrico

Observações	Justificação	Enquadramento
Temperaturas	As temperaturas encontram-se a 20°C pois a empresa produz apenas gelados e <i>sorbets</i> artesanais	Pré-requisitos
Condições físicas	Projeção e construção inadequados dos drenos na área de produção Danos visíveis nas paredes e pavimentos (fig6) Visível presença de odores estranhos à entrada da unidade de produção e áreas comuns	
Controlo anti-pragas	Ausência de uma correta aplicação do plano de manutenção referente a este controlo, conduzindo ao depósito de pequenos insetos no equipamento (fig7)	
Higienização	Camada de pó visível nos sistemas de ventilação (fig8)	Procedimentos de higienização
<div>    </div> <div> <p>Figura 10: Pavimento (autoria própria)</p> <p>Figura 11: Insetocaçador (autoria própria)</p> <p>Figura 12: Sistema de ventilação (autoria própria)</p> </div>		

De acordo com o analisado espera-se que as instalações “se encontrassem a temperaturas inferiores a 8°C”, a zona de “preparação na unidade fabril deve rondar

entre 2-4°C” e as “águas de lavagem a menos de 6°C, propõe-se deste modo a diminuição da temperatura da sala da fruta e a diminuição da água de lavagem.

### Cais de Receção

No cais de receção operam 2 colaboradores, iniciando o dia laboral às 7:00 de modo a permitir a receção de matéria-prima entre as 7:30 e as 8:30.

Através da sequência de evidências fotográficas representadas na figura 14

é possível seguir-se o processo de receção desde o momento após a descarga do fornecedor no cais de receção ao armazenamento da matéria-prima.

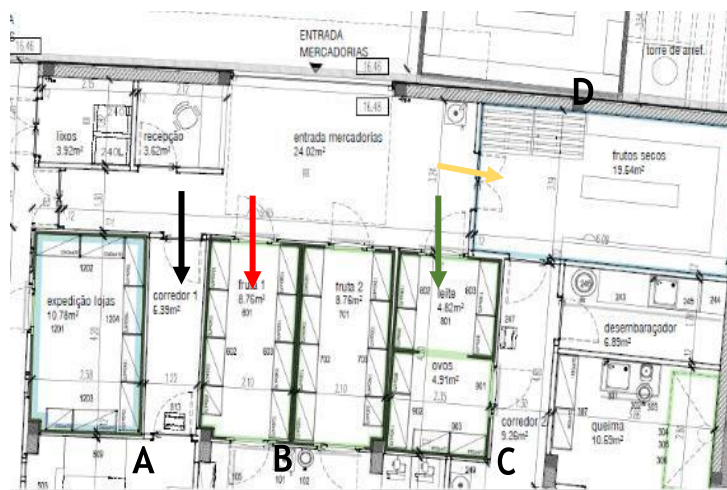


Figura 13: *Layout receção*

- Entrada louça suja
- Entrada MP (fruta) suja
- Entrada MP pasteurizados
- Entrada MP seca

Copa // B – Sala da fruta // C - Corredor lab1 // D- Embalagens secos

Após a receção de matéria-prima, neste caso fruta - manga, anona, ameixa e do limão (diretamente para o balde branco de 5l), é efetuada uma primeira análise visual ao produto, seguida de uma prova organolética, medição da quantidade de sólidos solúveis na fruta (°Brix) e por fim a pesagem da matéria-prima, permitindo a comparação de pesos entre o faturado e o rececionado.



Figura 14: Receção de Matéria-prima (Manga, limão, anona e ameixa) (autoria própria)

Com o intuito de se compreender o processo de aceitação encontra-se, em fora de comparação, registados os procedimentos de aceitação para a matéria-prima framboesa e o processo de rejeição da matéria-prima pêssego, acompanhados por evidências fotográficas e tabelas de planeamento de autoria própria.

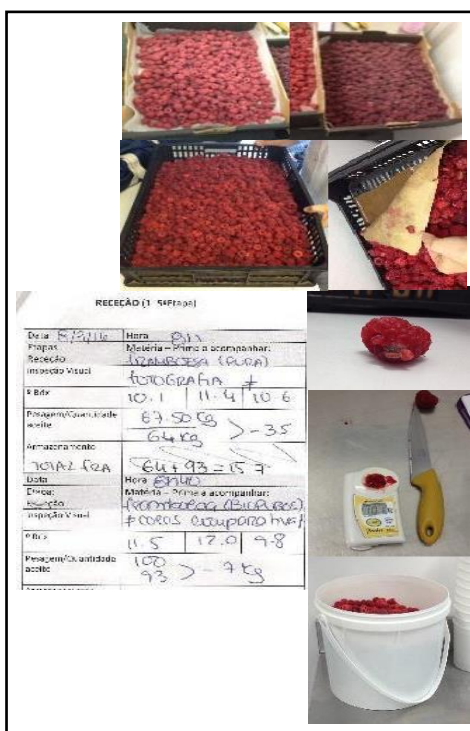


Figura 15: Procedimento de aceitação Matéria-prima framboesa (autoria própria)



Figura 16: Procedimento de rejeição Matéria-prima pêssego (autoria própria)

Após a rejeição da matéria-prima procedeu-se à devolução imediata ao fornecedor.

Na seguinte tabela encontram-se registadas as não conformidades encontradas



nesta etapa.

Tabela 16: Observações não conformes referente ao cais de recepção

Observações	Justificação	Enquadramento
Excedente de equipamento, materiais de evento, materiais de embalagens.	Estes são colocados no cais de recepção, até ao momento da sua transferência para a sala de manutenção e armazéns de embalagens.	Procedimento Manutenção
Visível sujidade do pavimento do cais de recepção	Incumprimento do procedimento semanal de limpeza e desinfeção do pavimento	Plano de Limpeza
Fornecedores	Receção de MP fora das horas estipuladas pela empresa conduz à acumulação da matéria-prima no cais	Pré-requisitos
Inspeção Visual	Receção de MP não conforme sob o ponto de vista do DQSA, aceite pelo chefe de produção	Segurança alimentar
Desperdício MP	Aquando a chegada de grandes quantidades de MP leva a um menor rendimento pelos colaboradores observado principalmente na altura de transferência de MP para os baldes, conduzindo ao desperdício da mesma;	Procedimentos
Segurança alimentar	Não é respeitado o procedimento de desinfeção dos sapatos após saída do cais e entrada na área de produção	Procedimentos
Rastreabilidade	As entradas de MP só se inserem (lote interno) no final do dia laboral	Procedimentos
Arrumação	No início do dia laboral os colaboradores colocam os excedentes no exterior, à frente da porta de expedição. Assim, no final do dia, observou-se a re - arrumação deste. Durante esta transição, a porta de expedição manteve-se aberta (auxílio dos caixotes do lixo) de modo a facilitar esta operação.	Procedimentos

Na receção de produtos secos procede-se a uma análise visual da carga e avaliação do boletim informativo entregue pelo distribuidor/fornecedor. Após a sua receção estes são armazenados. Sendo que existem nas instalações dois armazéns destinados a estes produtos.

O primeiro armazém é destinado ao armazenamento dos produtos na sua embalagem original e o segundo armazém onde se encontram armazenados os produtos já desembaraçados.

Observou-se no armazém destinado aos produtos de origem um correto controlo de temperatura e humidade, uma vez que a oscilação destes parâmetros pode conduzir à degradação dos mesmos. Porém, verificou-se a incorreta aplicação do plano de limpeza, uma vez era visível uma camada de pó nas prateleiras não utilizadas. Este incumprimento do plano de limpeza pode potenciar contaminações cruzadas das



misturas-base (fig.13 *layout* – ponto D).

Seguidamente na tabela 17 estão tabeladas as não conformidades encontradas.

Tabela 17: Observações não conformes referentes às condições de armazenagem de produtos secos desembaraçados


Observações	Justificação	Enquadramento
Condições Físicas Armazenamento	As embalagens plásticas contêm já o produto desembaraçado e são armazenadas dentro do devido armário. Encontram-se baldes com MP em pó (açúcar) que se encontram armazenados em contato direto com o pavimento.	Pré-Requisitos 
Temperatura e Humidade relativa	Uma vez que esta sala tem como objetivo o armazenamento de MP secas é necessário um controlo de humidade relativa e temperatura	Pré-requisitos

Figura 17: Condições de armazenamento  
Fonte (Autoria própria)

Após observação da receção da matéria-prima (MP) e discussão com o DQSA estipulou-se um novo passo no procedimento de receção da matéria-prima fruta, sendo ele a medição da quantidade de sólidos solúveis - °Brix - na matéria-prima fruta.

Para tal foi necessário estipular-se os máximos e mínimos de °Brix aceitáveis, através da análise estatística dos registos de medições e posterior análise e cálculo da distribuição normal para cada produto. Através desta distribuição é possível simular uma tendência com base nos dados e assim estipular-se os limites.

Em seguida estão descritos os passos realizados no programa estatístico R.

Tabela 18: Dados °Brix observados para alperce

1º PASSO: Criar o vetor baseado nos dados de °Brix

Criar o vetor no sistema R

Exemplo:

alperce<-c(17.4,18.5,16.4,15.5,15.2,18.4,17.0,17.6,19.5,13.7,13.7,14.0)

Valores observados		
17.4	18.5	16.4
15.5	15.2	18.4
17.0	17.6	19.5
13.7	13.7	14.0

## 2º PASSO: Calcular a média e o desvio padrão do vetor no sistema R

Tabela 19: Média e desvio padrão para dados °Brix alperce

	Sistema R	Sistema R Exemplo	Resultado
Média (media)	mean(vetor)	mean(alperce)	16.40833
Desvio Padrão (desv.pad)	sd(vetor)	sd(alperce)	1.986527

Passo facultativo:

Alterar o nome de mean(alperce) para media

```
*media<-mean(alperce)
```

Alterar nome de sd(alperce) para desv.pad

```
*desv.pad<-sd(alperce)
```

## 3º PASSO: Criar um histograma

```
*hist(vetor)
```

Exemplo: hist(alperce)

## 4º PASSO: Ajustar o número de classes

```
*hist(vetor, nclass= w)
```

Exemplo: hist(alperce, nclass=4

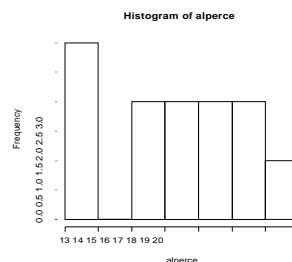


Figura 18: Histograma referente ao 3º passo

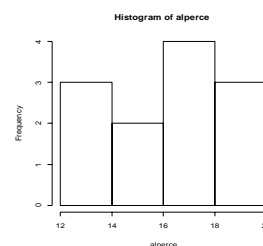


Figura 19: Histograma referente ao 4º passo

5º PASSO: Ajustar eixo do y de frequência relativa para densidade (freq.relativa/amplitude)

```
* freq=FALSE
```

```
hist(vetor, nclass= a, freq= FALSE)
```

Exemplo: hist(alperce, nclass=4,freq=FALSE)

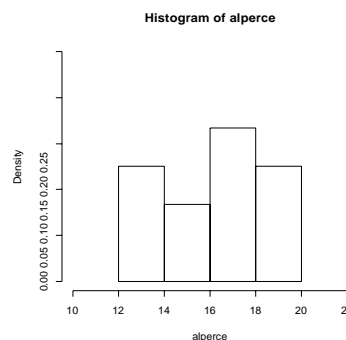


Figura 20: Histograma alperce referente ao 6º passo

## 6º PASSO: Limitar os eixos do x e do y

```
* xlim=c(b,d)
```

```
* ylim=c(e,f)
```

```
hist(vetor, nclass= a, freq=FALSE, xlim=c(b,d)=c(e,f))
```

```
Exemplo: hist(alperce,nclass=4,freq=FALSE,xlim=c(10,22),ylim=c(0,.25))
```

### 7º PASSO:

Retirar cabeçalho - main=""

\* nomear eixos

Exemplo

Eixo dos x ordenadas

xlab="graus Brix alperce"

Eixo dos y ordenadas

ylab="freq.relativa/amplitude"

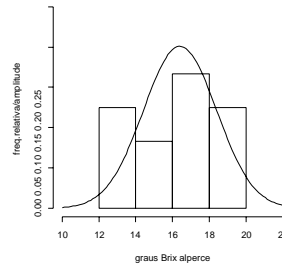


Figura 21: Histograma sobreposto pela distribuição normal dos graus Brix do alperce sobreposta ao histograma do alperce

```
Exemplo: hist(alperce,nclass=4,freq=FALSE,xlim=c(10,22),ylim=c(0,.25),main="",  
xlab="graus Brix alperce",ylab="freq.relativa/amplitude")
```

### 8º PASSO: Traçar a curva da distribuição normal

```
*curve(dnorm(x,mean(vetor),sd(vetor),add=TRUE, from=b,to=d)
```

```
Exemplo: curve(dnorm(x,media,desv.pad), add=TRUE,from=10,to=22)
```

nota: \*add=TRUE – adicionar curva dist.normal ao histograma previamente projetado

### 9º PASSO:

Traçar limites inferiores e superiores, sendo que se pretende um nível de aceitabilidade de 95% dos valores observados.

Como tal, existe 5% de rejeição, e sendo uma distribuição normal, bilateral, estimou-se uma rejeição de 2,5% unilateralmente assim, é possível através do cálculo dos quantis da distribuição estimar os limites

```
*lim.inf <- qnorm(0.025,mean(vetor),sd(vetor))
```

```
*lim.sup <- qnorm(0.0975,mean(vetor),sd(vetor))
```

## Exemplo

```
lim.inf <- qnorm(0.025, media, desv.pad) = 12.51481
```

```
lim.sup <- qnorm(0.975, media, desv.pad) = 20.30185
```

### 10º PASSO:

Traçar os limites no gráfico

```
*abline(v=lim.inf)
```

```
*abline(v=lim.sup)
```

Cor do limite

```
*abline(v=lim.inf,col="red")
```

```
*abline(v=lim.sup,col="red")
```

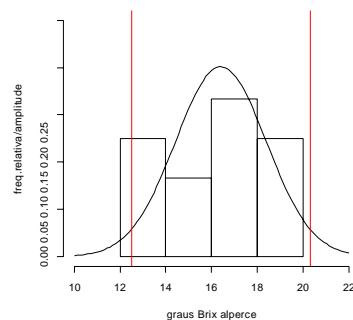


Figura 22: Gráfico referente ao ponto 10 - Aceitabilidade de 95% dos valores observados de °Brix do alperce, de acordo com a sua distribuição normal e densidade

Os resultados obtidos para a matéria-prima alperce foram os seguintes (anexo4-distribuições para as restantes matérias-primas)

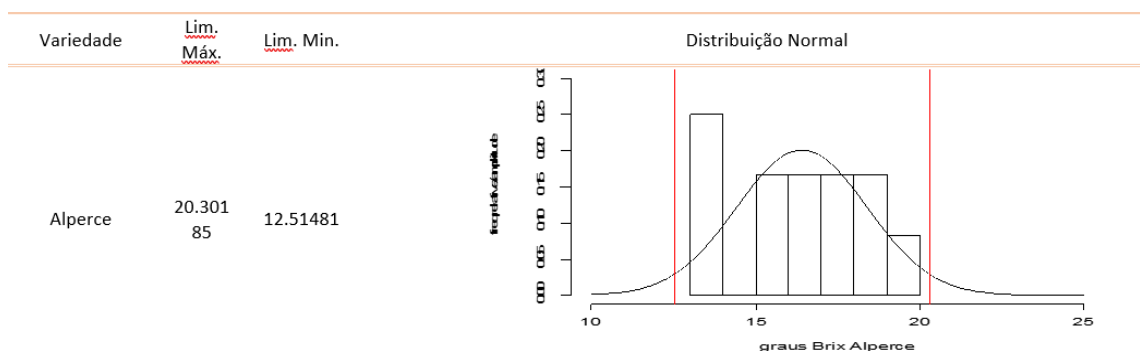


Figura 23: Limites máximos e mínimos de °Brix para o alperce (autoria própria)

Em seguida estão tabelados os limites obtidos para avaliar o grau de maturação dos frutícolas rececionados pela empresa.

Tabela 20: Limites (a 95% de aceitabilidade) de °Brix de acordo com a variedade de matéria-prima

Variedade	Lim. Máx.	Lim. Min.
Alperce	20.30185	12.51481
Amora	14.30768	9.925653
Ananás	15.86545	11.66789
Cereja	32.33609	16.06391
Figo	26.15595	9.544053
Framboesa	14.31449	7.948365
Laranja	16.09409	10.37258

Limão	8.705054	4.979794
Manga	18.06305	8.403621
Maracujá	16.54455	11.37666
Melancia	11.92692	9.673083
Melo	15.63898	9.45969
Mirtilo	21.08181	7.562635
Morango	13.40355	6.603265
Pêssego	14.92254	8.307759
Uva Branca	25.36992	14.71897

Assim, é necessário proceder-se à alteração do Doc05.02 referente ao registo de Controlo de Receção de Mercadorias, propõe-se uma melhoria no âmbito de se adicionar uma coluna para a medição dos °Brix, como é possível observar-se no esquema a seguir representado na figura 24.

NOTA: Caso se verifique uma não conformidade, alimento com data de validade ultrapassada, embalagem danificada, caso de transporte infestado ou contaminado, o mesmo no campo Obs./Regras Correctivas. Neste mesmo campo deverá ainda descrever-se o procedimento efectuado para a resolução da não conformidade detetada.

Elaborado por: DQSA  
Data: Julho de 2010

Aprovado por: Eduardo Santini  
Data: 31/07/2010

Emissão em vigor: 01.08.2010

Figura 24: Proposta de melhoria - Registo de receção de matérias-primas

### Sala da fruta

É com base nesta seção que se vai gerir o nível de produção diária, uma vez que são contabilizadas e transmitidas, para as restantes seções, as matérias-primas rececionadas e respetivas quantidades.

O início da sua atividade laboral é entre as 8:00/8:30 e termina por volta das 13:00, nesta seção estão colocados três operadores, um operador destinado à higienização e desinfeção de matéria-prima. Este colaborador é também responsável pela atribuição do lote interno do produto intermédio. Para a etapa de redução de dimensões existem dois colaboradores, um para cada *robot coupe*.

É após a receção e antes da higienização e desinfeção que se dá o lote interno do produto, neste caso do produto intermédio.

A codificação do lote interno YYXXXZZZ, sendo que a letra Y vai corresponder ao ano em questão, XXX dia de laboração e ZZZ o código da matéria-prima, por exemplo polpa de framboesa (16252020).

O equipamento de lavagem e desinfecção é um equipamento projetado e construído de propósito para a empresa e encontra-se esquematizado na fig.25.

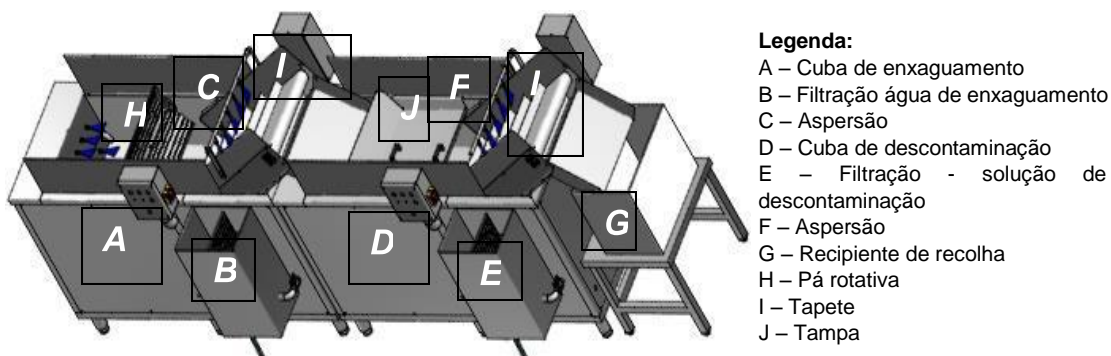


Figura 25: Equipamento de lavagem e desinfecção

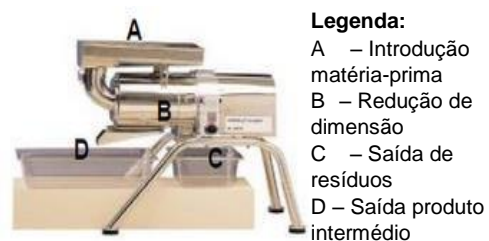
É importante destacar que os procedimentos de controlo de cloro, efetuados pelo DQSA, são realizados no início do dia laboral entre as 8:30 e as 9:30 dependendo do tempo despendido na receção da matéria-prima. A medição do cloro faz-se através da operação de espectrofotometria, a duas amostras - controlo e das águas de lavagem à qual foram adicionados 2 reagentes. Estima-se que a medição de cloro se encontre dentro do intervalo  $90\text{mg/L} < \text{Cl} < 120\text{mg/L}$  Na sequência de evidências fotográficas em seguida representada é possível observar-se a higienização do morango seguindo os tempos destinados a higienização, 5min, e de desinfecção, 10 min.

Na fig. 26 é possível acompanhar-se este processo para a matéria-prima Morango.



Figura 26: Processo de lavagem e higienização MP (autoria própria)

O equipamento destinado à redução de dimensões é o *robot coupe* (sendo que a empresa apresenta dois tipos diferentes, consoante as dimensões e características da matéria-prima) (fig.27).



**Legenda:**  
A – Introdução matéria-prima  
B – Redução de dimensão  
C – Saída de resíduos  
D – Saída produto intermédio

Figura 27: Equipamento de redução de dimensões

Fonte: Santini, S.A. (2016)

No caso de citrinos, a Santini apresenta um espremedor com o propósito de retirar o sumo dos produtos.

Na figura 28 encontra-se registado o processo de redução de dimensões, neste exemplo a matéria-prima utilizada é framboesa.



Figura 28: OP. de redução de dimensões da MP framboesa.  
(autoria própria)



De seguida estão registadas, através da tabela 21, as observações que não se encontram em conformidade com o esperado pelo enquadramento teórico.

Tabela 21: Observações não conformes referentes à sala da fruta

Observações	Justificação	Enquadramento	
Sistema de drenagem	Projeção e construção inadequada dos drenos, aquando a limpeza dos equipamentos ( <i>Robot coupe</i> ) observou-se a entrada de água pela camara e refrigeração das poupas	Pré-requisitos	
Temperatura	Sala	A temperatura da Sala da Fruta deveria estar a temperaturas refrigeradas	Pré-requisitos
	Águas lavagem	As temperaturas de água de lavagem não se encontram a temperaturas refrigeradas	Pré-requisitos
Procedimentos	Uma vez que esta seção dita a produção diária observou-se uma constante abertura e fecho das portas (camara suja para o cais e porta direcionada para a zona de produção). Este acontecimento deveu-se à falha de comunicação entre as diferentes seções, levando à interrupção das tarefas aqui desenvolvidas e potenciando o risco de contaminações cruzadas entre o ambiente exterior e a matéria-prima higienizada e desinfetada, ou entre o ambiente exterior e as polpas ou mesmo entre zona exterior e zona de produção.	Segurança Alimentar Administração de topo	
Procedimentos			
Medição do cloro	Aquando a ausência de um encarregue do DQSA, o responsável da sala fica encarregue da medição do cloro das águas de desinfecção, sendo que o mesmo não sabe o procedimento necessário para esta medição	Procedimentos DQSA	
Troca de águas de Lavagem	Utilização das águas de lavagem acima dos ciclos recomendados (quando o volume em falta é reduzido)	Colaborador	
Corte/Descasque	Durante esta operação à MP meloa, observou-se que após esta ter caído no pavimento, já descascada, sofreu apenas um enxaguamento com água, e de seguida terminou-se a operação de corte.	Colaborador	
Lavagem Mãos	Colaboradores não efetuam o procedimento de higienização de mãos, dentro do período estipulado (20min)	Colaborador	
EPI	Falta de atenção à troca de EPI, principalmente em alturas onde o colaborador anda entre diferentes salas.	Colaborador	



Corte e descasque	Aquando o descasque e corte o produto intermédio e os resíduos são direcionados para caixas específicas (fig.29) que se localizam por cima e abaixo da bancada de corte. Observou-se a acumulação de caixas por baixo da bancada. O fato de se encontrarem abaixo do centro mássico dos colaboradores propicia a problemas nas costas dos colaboradores.	Colaborador
Redução de dimensões	Após transformação em poupas, estas são armazenadas em baldes de 5kg, quando um dos baldes não se encontra cheio deve ir ser etiquetado para o demonstrar, o que não acontece. Observou-se ainda que o peso que os baldes levam não é certo e acaba por ser medido a olho.	Colaborador



Figura 29: Redução de dimensões da matéria-prima meloa

Como descrito na tabela, as temperaturas nesta sala são semelhantes às temperaturas das restantes salas e a temperatura das águas de lavagens é a temperatura da água da rede, observou-se também que devido à falta de uma correta comunicação entre secções a porta de acesso desta secção estava constantemente a ser aberta.

Deste modo é necessário ter um maior controlo em termos de segurança alimentar na sala de preparação da fruta. Como tal deve ser evitado ao máximo a abertura da porta desta sala, o que tal não acontece.

Na seguinte planta está esquematizado o *layout* que demonstra o processo de higienização e desinfecção e o processo de redução de dimensões.

- 1 – Receção matéria-prima;
  - 2- Percurso MP suja:
    - 2.a) Lavagem;
    - 2.b) Desinfecção;
    - 2.c) higienização ocasional MP;
  - 3 – Percurso MP limpa;
  - 4 - Percurso redução de dimensões:
    - 4.a) Descasque;
    - 4.b) Separação polpa de sementes)
    - 4.c) Redução de dimensões citrinos
  - 5 – Percurso produto intermédio polpa
- A – Equipamento de higienização e desinfecção;
  - B – parede de vidro;
  - C – Robot coupe
  - D – Maquina citrinos
  - E – Camara refrigerada MP limpa;
  - F – Camara refrigerada MP suja;
  - G – Camara refrigerada polpas

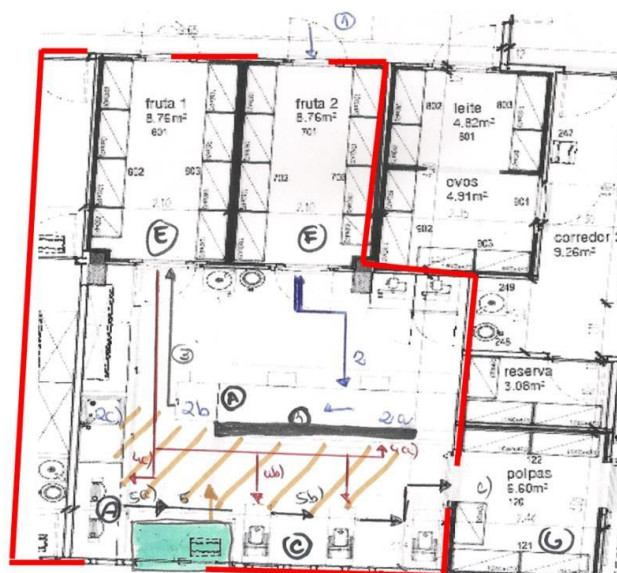


Figura 30: Planta da sala da fruta

Como é possível seguir pela legenda a zona de descasque e redução de dimensões (amarelo) é a zona que mais se encontra exposta a possíveis contaminações, após o

estudo das possíveis alternativas de *layout* todas elas apresentavam o mesmo nível de perigosidade a nível alimentar, desde a interceção de fruta suja com fruta já higienizada, ou à saída deste produto higienizado à porta de entrada, ou o impedimento de passagem entre os diferentes circuitos da seção.

Estas dificuldades baseiam-se no fato do equipamento de higienização e desinfecção ter sido propositadamente projetado para estas instalações, apresentando um volume que não permite a deslocação para outro local da seção.

Uma melhoria provisória seria por um calco na entrada da seção, como em todas as restantes, impedindo que as portas se mantenham abertas.

### Lab1

É nesta sala que se realizam as formulações das bases com adição dos ingredientes secundários. Com base no secretismo da receita, não foi possível acompanhar todos os procedimentos realizados nesta seção.

Nesta seção trabalham cinco colaboradores, sendo que dois estão responsáveis pela formulação das bases, chefe de produção e o diretor de produção, um colaborador para a pasteurização e dois colaboradores para a produção de cones, com início laboral às 8:00.

Foram, porém, acompanhados os processos de produção de cones desde a formulação das massas até ao produto final.

É importante esclarecer que estas etapas são realizadas nas instalações de S. João, mas uma vez que estas se encontram em fase de melhorias das instalações, foram transferidas para as instalações em Carcavelos.

Foi também nesta etapa que se encontraram mais não conformidades a nível dos procedimentos de trabalho, segurança alimentar entre outros, como é possível observar-se através da tabela 22.

Nesta sala acompanhou-se a fase de aquecimento, batedura e mistura da base do produto final gelado de doce de leite. Como foi anteriormente explicado a etapa de pasteurização é uma etapa que não abrange todos os produtos Santini, sendo apenas aplicado a produtos cuja base é de leite.

Para proceder à elaboração deste gelado é necessário proceder à redução da mistura de leite com açúcar durante cerca de 8 horas em panelas de alumínio (volume aproximado de 36L) para se diminuir a quantidade de água presente. Após este processo é iniciado a formulação do gelado e a esta redução de leite é adicionada uma pequena porção de leite pasteurizado sendo posteriormente batida e refrigerada a mistura, na camara de refrigeração, que une ambos os Lab1 e Lab2.

Com o decorrer do acompanhamento observou-se que os procedimentos não foram claramente adotados pelo colaborador, uma vez que a fase de aquecimento da base foi efetuada em diferentes locais do lab1, no fogão localizado ao pé dos pasteurizadores (local correto para este procedimento) e no fogão localizado na sala, temporariamente, utilizada para a produção de cones, potenciando assim contaminações cruzadas com potenciais alergénios.

Na sala de mistura – Lab1 foi possível observar-se as etapas de adição de certos ingredientes, batedura (gelados e massa de cones), aquecimento lento (gelado de doce de leite), pasteurização (gelados à base de baunilha) e armazenamento. Na tabela seguinte estão descritas algumas discrepâncias encontradas.

Tabela 22: Observações não conformes referentes ao lab1

Observações	Justificação	Enquadramento
Condições físicas		
Localização inadequada do sistema de ventilação	O sistema de ventilação encontra-se posicionado por cima das batedeiras, propiciando possíveis contaminações cruzadas	Pré-requisitos Segurança alimentar
Pasteurização	O procedimento de pasteurização é uma etapa facultativa no procedimento de gelado/ <i>sorbet</i> , sendo apenas utilizado para a produção de PI de gelados à base de baunilha. Este processo dá-se numa secção com danos visíveis nas paredes.	Administração de topo Segurança alimentar
Temperatura	A sala de formulação deveria encontra-se a uma temperatura de refrigeração	Pré-requisitos
Procedimentos	Utilização do equipamento batedeira para produção de massa de cones aquando formulação de gelados e <i>sorbets</i>	Colaborador Administração de topo
	Aquando a remodelação da unidade industrial de S. Pedro do Estoril, a sala adjacente à sala de formulação foi reutilizada para produção de cones, aquando altura de formulação das bases de gelado e <i>sorbet</i> . Tal propicia possíveis contaminações com alergénios.	Segurança Alimentar

Na formulação do Gelado Doce de Leite, é necessário recorrer a dois processos térmicos, um primeiro tratamento em que a base é colocada em aquecimento e a segunda etapa a de pasteurização. É na primeira etapa que se observa que o excesso de calor leva a aderência do PI à base da panela. Tal propicia o aparecimento de aromas indesejáveis e dificulta a lavagem/desinfecção do utensílio.	Qualidade alimentar
Esta etapa facultativa tem como principal objetivo a homogeneização, deste modo não é respeitado o binómio tempo/temperatura.	Pré-requisitos

Observou-se, na sala de desembaraçamento, adjacente ao lab1 e à sala de produção de cones, a prática correta de proteção de olhos e vias respiratórias, tal como o uso de EPI aquando a transferência de produtos em pó da embalagem primária (externa) para os recipientes próprios. É importante referir que o armazém de produtos secos liga o cais de receção ao lab1, podendo potenciar a contaminação das bases dos produtos.

Tabela 23: Observações não conformes na etapa de desembaraçamento


Observações	Justificação	Enquadramento
Higienização e proteção pessoal colaborador 	Nesta sala as MP em pó são transferidas para recipientes específicos. Aquando a altura de mudança de MP não se observou a troca de EPI nem a limpeza da bancada de trabalho, o que propicia contaminações cruzadas.  Aquando altura de transferência destas MP das embalagens primárias para os recipientes adequados, o sistema de ventilação é desligado. Tal acontece devido à formação de uma nuvem de pó no momento da transferência.	Procedimentos Colaborador  Plano de higienização  Segurança Alimentar

Figura 27: Bancada de desembaraçamento (Autoria própria)

## Lab2

O processamento do gelado em si termina nesta secção. Inicia-se deste modo a etapa denominada como produção, através das evidências representadas na fig.31, é possível observar-se o produto no interior dos equipamentos produtores.



Figura 31: Equipamento produtor (autoria própria)

O produto à saída destes equipamentos é considerado um produto na sua máxima qualidade a nível do processamento artesanal, enquanto no processamento industrial o produto final ainda sofre um processo de congelação descontinuo estático. É importante distinguir que a maior diferença nos produtos finais, relativamente a estes equipamentos, se deve à temperatura de saída do produto final, sendo que a as temperaturas a nível artesanal são mais elevadas, entre os -10°C a -15°C, enquanto na via de processamento industrial o produto final atinge uma temperatura de -18°C no seu centro térmico.

O produto final ao sair dos equipamentos é armazenado numa primeira fase num abatedor de temperatura. Observou-se que para a época de menor volume de produção, organiza-se entre os colaboradores um responsável semanal pelo armazenamento de produto final, ou seja, retirando-o do abatedor de temperatura e colocando o mesmo na camara própria, ou proceder ao armazenamento direto do produto final após saída das produtoras. No início da época de maior produção contratou-se um colaborador responsável por esta tarefa, sendo que fiquei responsável também pelo registo dos volumes de produtos finais produzidos.

No passado mês de agosto de 2016, instalou-se um novo abatedor, permitindo assim uma maior divisão entre produto final produzido pelo equipamento MTM e respetivos grupos (abatedor inicial) e produto final produzido pelo equipamento *Effe* (novo abatedor de maiores dimensões)

É aquando a saída do produto final dos equipamentos que se atribui o lote interno final. A codificação do lote interno YYXXXZZZ, sendo que a letra Y vai corresponder ao ano em questão, XXX dia de laboração e ZZZ o código do produto final, por exemplo *sorbet* de framboesa (16252020)

Observou-se uma correta aplicação dos procedimentos de trabalho e de higienização dos equipamentos.

Seguidamente estão tabeladas as não conformidades observadas no decorrer do período de observação nesta seção da indústria.

Tabela 24: Observações não conformes relativas ao lab2

Observações	Justificação	Enquadramento
Condições Físicas	As paredes adjacentes às produtoras com danos visíveis	Pré-requisitos

Layout	<p>Localização inadequada do sistema de ventilação, encontra-se posicionado por cima das bateadeiras, propiciando possíveis contaminações cruzadas</p> <p>O sistema de drenagem não está adequadamente projetado pois é possível a acumulação de águas residuais junto aos equipamentos</p>
Procedimentos	<p>Tempo de lavagem de equipamentos (MTM's) coincidente com saída de PF.</p> <p>Apesar do aviso sonoro de 20/20 min, observa-se que os colaboradores não respeitam o tempo estipulado.</p> <p>Segurança Alimentar</p> <p>Procedimentos: Higienização das mãos</p>

Fatores como acumulação de águas residuais no pavimento, danos visíveis nas paredes e o sistema de ventilação inadequadamente posicionado, ou saída de produto final coincidente com higienização de equipamentos adjacentes propiciam possíveis contaminações cruzadas.

Com o intuito de diminuir estas ocorrências, com auxílio do *layout* (fig.32), sugeriu-se a saída cronológica do produto final compatível com os cinco equipamentos em questão, possibilitando à saída de todo o “ciclo” de produto final relativamente ao mesmo tempo. Tal, como foi observado pelo departamento de qualidade, não seria possível face à quantidade de produto intermédio existente.

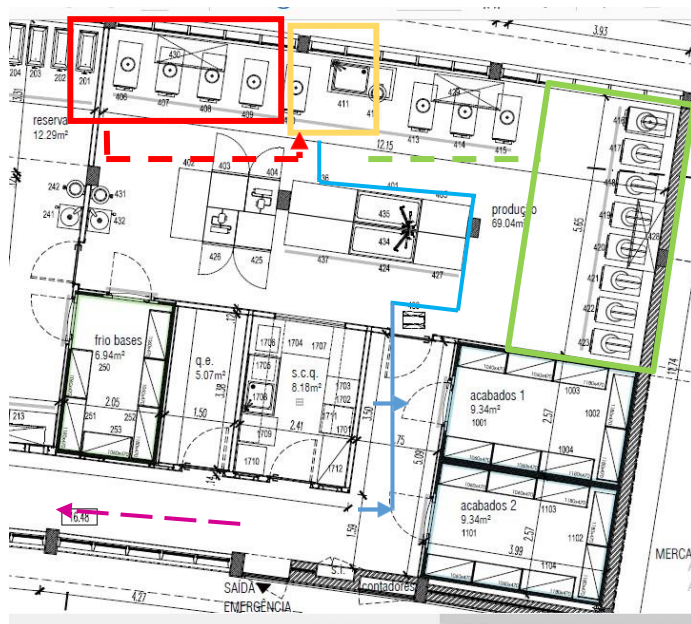


Figura 32: Planta lab2

- PF - produtoras MTM (5 equipamentos)
- Abatedor (+espaço reservado para novos equipamentos)
- PF -produtoras effe (+espaço reservado para novos equipamentos)
- Percurso PF do abatedor para camera 1 (gelados) e camera 2 (sorbet)
- Percurso PF para expedición

O que quer isto dizer que a produção de produto final não apresenta nem sempre o mesmo volume diário nem sempre os mesmos produtos finais, pois depende das necessidades das lojas e restaurantes.

Como tal, o DQSA, com apoio do sistema informático *Intertek*, agrupou os equipamentos “produtoras MTM’s e *Effes* em cinco grupos diferentes.

Esta divisão permitiu um maior controlo tanto na fase de saída de produto final, como em todo o seu processamento, desde a sua chegada às instalações. Deste modo não só permitiu uma maior logística entre as saídas de produto final nos equipamentos como aumentou a facilidade de rastreamento do produto.

### Cais de Expedição

Aquando a expedição o colaborador que faz o respetivo transporte vai à camara de congelação retira o produto, de acordo com o pretendido, e faz o percurso que esta a verde no circuito de *layout*.

No decorrer do período de observação foi possível constatar-se a correta adoção dos procedimentos e instruções de trabalho referentes à expedição de produto final, tal como o controlo de temperaturas dos veículos, arcas e centro térmico do produto final, sempre dentro dos limites estipulados pela Santini.

A única ocorrência ocasional observada deu-se aquando a altura de arrumação dos excedentes, no cais de receção, onde a porta de expedição se permaneceu aberta. Este período de tempo (5/10min) pode potenciar a entrada de qualquer tipo de perigo, seja físico, como poeiras, biológico, possível entrada de pragas como roedores e insetos e perigos microbiológicos presentes no ar. Adicionando a esta ocorrência, observou-se que os caixotes de lixo da zona de produção foram utilizados como auxílio para manter a mesma aberta, potenciando a contaminação cruzada dos mesmos por qualquer tipo de perigo. Após a arrumação do cais de receção o colaborador veio então fechar a porta de expedição não procedendo a qualquer tipo de higienização aos tampos e à zona de apoio ao transporte dos caixotes, onde se colocam diretamente as mãos.

### Sala Bombons

Esta sala encontra-se dividida em duas zonas, uma zona com escritório, lavatório e entrada para armazém de embalagens e a zona de produção.

Assim, operam dois colaboradores, sendo que um está encarregue da produção em si e o outro é responsável pela gerência das compras.



É nesta “zona de escritório” que se gere as compras de matéria-prima necessária, sendo, portanto, importante uma boa comunicação com os restantes setores da unidade.

Nesta seção observou-se a correta aplicação dos procedimentos de produção dos bombons Santini, contudo observou-se que para se proceder à higienização grossa dos utensílios os colaboradores tem que sair da “zona de produção” e entrar na “zona de escritório”, este procedimento indica que a projeção de *lay-out* não teve em conta o procedimento de higienização.

Durante o período de observação, verificou-se a passagem de colaboradores do cais de receção pela zona de “escritório”, não respeitando assim a distinção entre zona suja e zona limpa (fig. 30). Esta travessia deve-se ao facto da porta deste armazém que dá diretamente para o "corredor de expedição" não abrir devido ao excesso de material armazenado. Desta forma, observa-se que a “zona de escritório” permite a passagem direta de colaboradores da zona suja e colaboradores da zona limpa.

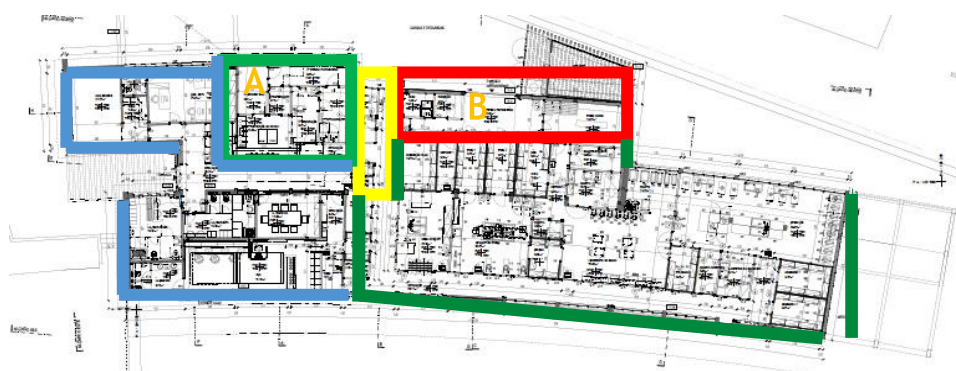


Figura 33: Diferenciação entre zona suja e zona limpa

Verde – Área extra limpa

Vermelho – Área suja

A – Sala Bombons

Azul – Área social

Amarela – Área limpa com acesso misto

B – Cais Receção

Nesta seção encontram-se armazenados de equipamentos danificados.

#### Armazém de embalagens

Nas instalações fabris existem dois armazéns destinados ao armazenamento de embalagens e ambos se encontram na sua capacidade máxima de utilização, demonstrando que a sua projeção não teve em conta o crescimento que a empresa tem vindo a mostrar.



O armazém de embalagens, que dá diretamente para a zona de produção, destina-se ao armazenamento de excedentes de materiais de embalagens e rótulos e encontra-se na sua capacidade máxima, de tal modo cheio que não permite uma correta abertura da porta, ou a passagem dos colaboradores pelo mesmo.



Figura 34: Material excedente (autoria própria)

Através da fig.34, observou-se ainda, o “armazenamento” temporário de carrinhos de diferentes utensílios higienizados à frente da porta, impedindo desta forma a sua abertura.

Relativamente ao segundo armazém de embalagens, que se destina principalmente a materiais para expedição em lojas e eventos, encontra-se na sua capacidade máxima de tal forma que não permite a abertura da porta que “liga” ao cais de expedição. Observou-se também, tal como nos restantes armazéns e câmaras, uma correta identificação para um bom armazenamento.

#### Copa e Corredor Adjacente



É na seção da “Copa” que se procede à higienização, secagem e armazenamento de utensílios e equipamentos.

Esta seção inicia o seu dia laboral às 8:00 como as restantes (excetuando ambos os cais), caso exista um grande volume de trabalho outro colaborador será encaminhado para esta seção. É importante indicar que nesta seção está colocado apenas um colaborador que têm como função não só higienizar e secar estes materiais como proceder à recolha dos equipamentos e utensílios sujos pelas diferentes seções das instalações e à entrega de utensílios/equipamentos limpos pelas diferentes seções, sendo que é contratado um ajudante para a altura de maior produção.

Observou-se uma correta adoção dos procedimentos de limpeza e higienização dos utensílios e equipamentos, contudo foi possível verificar-se que o processo de secagem manual aplicado não é eficaz para utensílios com ranhuras e equipamentos mais complexos, podendo conduzir, por exemplo, à permanência de águas residuais. Com o intuito de melhorar e acelerar este procedimento as colaboradoras colocam estes utensílios/equipamentos a secar por exposição ao ar, sob o tapete rolante (em desuso)

Seguidamente estão tabeladas algumas observações e evidências fotográficas

Tabela 25: Observações não conformes referentes à copa

Observações	Justificação	Enquadramento
Excedente de utensílios e materiais	Estes materiais sujos são recolhidos (unidade de produção e lojas) e direcionado para a copa. Na época de maior produção observou-se que estes eram colocados no corredor que liga à copa ao cais de receção, tal como o excedente de cilindros higienizados	Procedimentos  Figura 35: Excedente de material sujo (autoria própria)
Condições Instalações <i>Layout</i> (fig.37)	Observa-se que a projeção das instalações não teve em conta os percursos de marcha de equipamento/utensílios sujos e limpos, tendo sido observado que existe a interceção dos 2 percursos devido à existência de apenas uma entrada/saída desta seção.	Administração de topo  Figura 36: Incorreto armazenamento (autoria própria)
Armazenamento: louça lavada	Observa-se nas instalações a falta de espaço necessário para o armazenamento de material excedente na época de baixo rendimento. Este material excedente é colocado em carrinhos que são encostadas à entrada do armazém de embalagens, impossibilitando a entrada no mesmo (fig.36).	
Procedimentos	Aquando a arrumação da loiça suja neste corredor a porta que liga ao cais permanece aberta. Este fato potência de riscos de contaminação cruzada da loiça lavada presente na copa.  O mesmo colaborador responsável pela lavagem/desinfecção dos utensílios é responsável pelo armazenamento nas salas e pela recolha de material sujo. É possível relacionar-se uma quebra de eficiência e do rendimento do colaborador	Segurança Alimentar

De acordo com as observações tabeladas, e com auxílio do layout (fig.37) é possível seguir-se o percurso de louça suja e louça lavada tal como os possíveis locais de potenciais contaminações.

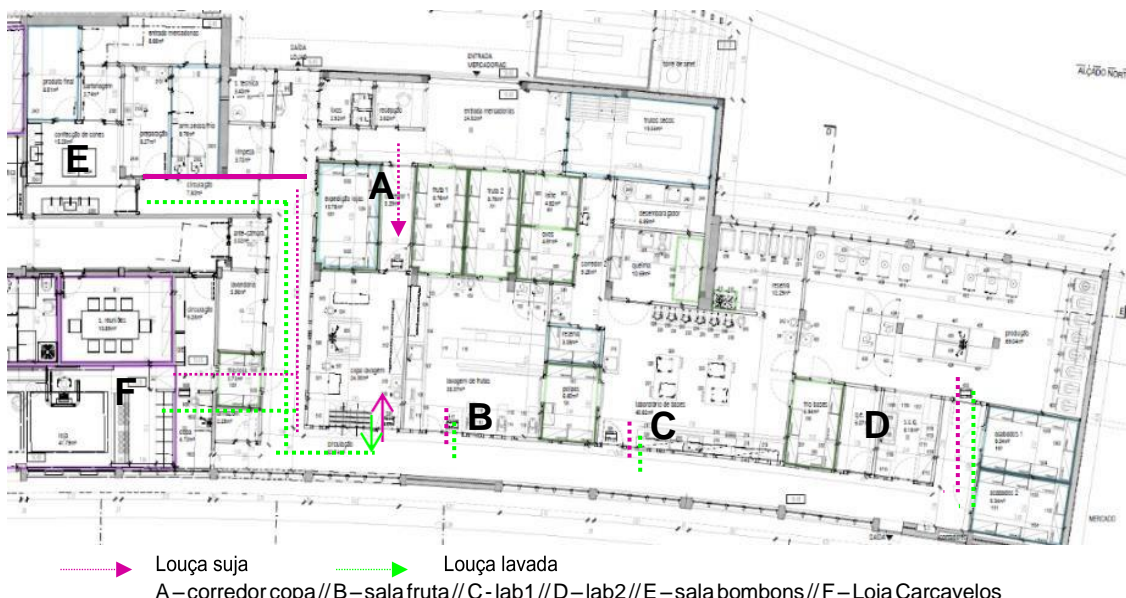


Figura 37: Percurso louça suja vs louça lavada

Relativamente à higienização dos utensílios utilizados, como os cilindros de inox, para armazenamento e expedição de produto final observou-se que estes não são de fácil manuseio, tendo sido registados por diversas ocasiões a inserção de dedos no interior destes, sugere-se o investimento em pegas metálicas, embora não facilite o manuseamento evita potenciais contaminações.

De forma a facilitar a higienização sugeria-se a alteração do equipamento de menor volume de lavagem por um de maior capacidade, tal como a troca do equipamento de secagem danificado.

#### Departamento de Qualidade e Segurança Alimentar (DQSA)

Relativamente ao DQSA este é constituído por quatro colaboradores, sendo que uma das colaboradoras se encontra atualmente de licença de maternidade estando temporariamente a ser substituída por uma nova colega.

O escritório do DQSA está inserido no interior da unidade de produção, com visão direta para o lab2, através de uma parede de vidro. Neste escritório operam 2 engenheiros, cada um responsável por uma área específica, um engenheiro destinado à produção e o outro destinado à qualidade do produto final Santini.

O engenheiro responsável pela produção é responsável pelas operações diretamente ligadas à produção do produto final, desde o controlo na receção da matéria-prima, medição de cloro, controlo de temperaturas e registo dos mesmos, provas sensoriais, rastreabilidade (baseado nos boletins entregues no ato de receção da

matéria prima e respetivos lotes internos, quer do produto intermédio – sem adição de ingredientes secundários – e produto final Santini), entre outros procedimentos.

Relativamente ao departamento de qualidade, o engenheiro está responsável pela análise e controlo estatístico dos boletins analíticos, gestão de reclamação de clientes, inovação em termos sensoriais, entre outros.

Durante este período, acompanhou-se o processo de auditoria interna, efetuado pela responsável pela equipa de segurança alimentar, logo do DQSA, sendo que os aspetos mais analisados foram as condições a nível dos planos de higienização e manutenção. Neste período de tempo, os colaboradores da empresa realizaram uma ação de formação em 5S.

### Áreas Comuns

Na zona comum encontram-se os escritórios, os balneários, armários com o fardamento, refeitório. Adjacente à porta de entrada da unidade fabril existe a porta de entrada dos colaboradores da loja Santini, inserida nas instalações, no mercado de Carcavelos.


Relativamente às áreas comuns observou-se que estas se encontram em melhores condições físicas que o interior da unidade fabril, tal se deve ao fato desta zona se encontra a temperaturas amenas, contrariamente ao observado no interior da unidade de produção, em que as temperaturas variavam entre os 18°C e os 20°C potenciando a danificação das instalações.

A Santini proporciona aos colaboradores um refeitório onde podem ser armazenadas as refeições dos colaboradores, sendo que é expressamente proibido deixar qualquer tipo de alimento nos balneários. Observou-se que esta prática não foi corretamente adotada, sendo que potenciou o aparecimento de pragas, neste caso formigas.

## 6. Resultados

### 6.1 Análises realizadas no ISA, análises realizadas pela empresa parceira e respetiva comparação

Na fig. 38 estão especificados os resultados obtidos após a análise microbiológica realizada no ISA, de acordo com os limites impostos pela marca Santini.



Departamento dos Recursos Naturais, Ambiente e Território (DRAT) Laboratório de Microbiologia

Resultados das Análises Microbiológicas							
Produtos	Quantificação de mesófilos ISO 6610	Quantificação de bolores e leveduras NP 3277-1	Quantificação de Enterobacteriaceae ISO 21528-2	Quantificação de <i>Escherichia coli</i> ISO 16649-2	Quantificação de <i>Staphylococcus coagulase +</i> ISO 6888-1	Quantificação de <i>Listeria monocytogenes</i> ISO 11290-2	Pesquisa de <i>Salmonella</i> ISO 6579
Limites *	$\leq 10^5$ UFC/g (1 e 3) $\leq 10^6$ UFC/g (2)	$\leq 10^2$ UFC/g bolores (3) $\leq 10^4$ UFC/g leveduras (3)	$\leq 10^2$ UFC/g (1, 2 e 3)	$< 10^1$ UFC/g (1 e 3) $< 10^2$ UFC/g (2)	$< 10^2$ UFC/g (1, 2 e 3)	$< 10^2$ UFC/g (1, 2 e 3)	Ausência em 25 g
1	$3,1 \times 10^5$ UFC/g	Não aplicável	$5,0 \times 10^1$ UFC/g	$< 10$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	Negativo em 25 g
2	$5,0 \times 10^2$ UFC/g	Não aplicável	$1,1 \times 10^2$ UFC/g	$< 10$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	Negativo em 25 g
3	$1,1 \times 10^6$ UFC/g	$2,5 \times 10^2$ UFC/g**	$< 10$ UFC/g	$< 10$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	Negativo em 25 g

\*Limites Santini  
\*\* Contagem de leveduras.

Análises microbiológicas			
Produtos	Quantificação de mesófilos ISO 6610	Quantificação de Enterobacteriaceae ISO 21528-2	Quantificação de estafilococos coagulase + ISO 6888-1
Limites *	$< 100/\text{cm}^2$ (1 e 2)	$< 1/\text{cm}^2$ (1 e 2)	$< 1/\text{cm}^2$ (1)
1Z	$< 10$ UFC/ zaragatoa	$< 10$ UFC/ zaragatoa	$< 100$ UFC/ zaragatoa
2Z	140 UFC/ zaragatoa	$< 10$ UFC/ zaragatoa	Não aplicável

\*Limites Santini  
Nota: Desconhecendo, com exactidão, as áreas de superfícies amostradas, e de acordo com a norma ISO 18593, o resultado é expresso por zaragatoa (10 ml).

Tapada da Ajuda, 4 de Maio de 2016

Responsável do Laboratório de Microbiologia,


  
 (Prof. Luisa Brito)

Figura 38: Resultados obtidos referentes às análises realizadas a 28 abril 2016

Após análise aos resultados obtidos conclui-se que nenhum dos parâmetros analisados ultrapassou os limites impostos pela Santini. Os cálculos realizados estão seguidamente representados:

#### Resultados Contagem *Enterobacteriaceae* para:

##### Utensílios/equipamentos

- |   |   |   |
|---|---|---|
| Sem área definida<br>$N_{sw} < \square \times \square \times \square$<br>$N_{sw} < 1 \times 10 \times 1$<br>$N_{sw} < 10 \text{ UFC}/\text{cm}^2$ | Com área definida de $20 \text{ cm}^2$<br>$N_s < \frac{N \times F}{A} \times D$<br>$N_s < \frac{1 \times 10}{20} \times 1$<br>$N_s < 0.5 \text{ UFC}/\text{cm}^2$ | Com área definida de $100 \text{ cm}^2$<br>$N_s < \frac{N \times F}{A} \times D$<br>$N_s < \frac{1 \times 10}{100} \times 1$<br>$N_s < 0.1 \text{ UFC}/\text{cm}^2$ |
|---|---|---|
- |   |  |
|---|--|
| Outros<br>$20 \text{ cm}^2$ ————— $10 \text{ mL}$<br>$1 \text{ cm}^2$ ————— $0.5 \text{ mL}$<br>$1 \text{ mL}$ ————— $1 \text{ UFC} \therefore$<br>$\therefore 0.5 \text{ UFC}$ ————— $1 \text{ cm}^2 \therefore < 0.5 \text{ UFC}/\text{cm}^2$ | $100 \text{ cm}^2$ ————— $10 \text{ mL}$<br>$1 \text{ cm}^2$ ————— $0.1 \text{ mL}$<br>$1 \text{ mL}$ ————— $1 \text{ UFC} \therefore 0.1 \text{ UFC}$<br>$\therefore 0.1 \text{ UFC}$ ————— $1 \text{ cm}^2 \therefore < 0.1 \text{ UFC}/\text{cm}^2$ |
|---|--|

## Manipulador

- Sem área definida  
 $N_{sw} < \square \times \square \times \square$   
 $N_{sw} < 1 \times 10 \times 1$   
 $N_{sw} < 10 \text{ UFC/cm}^2$
- Com área definida de  $1 \text{ cm}^2$   
 $N_s < \frac{N \times F}{A} \times D$   
 $N_s < \frac{1 \times 10}{1} \times 1$   
 $N_s < 10 \text{ UFC/cm}$
- Outros  
 $1 \text{ mL} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ UFC}$   
 $10 \text{ mL} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 10 \text{ UFC}$   
 $10 \text{ mL} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ cm}^2 \quad \therefore 10 \text{ UFC} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ cm}^2 \therefore < 10 \text{ UFC/cm}^2$

Na fig. 39 estão representados os resultados obtidos para a amostragem do produto intermédio analisado, base gelado dia da mãe.

DATA EMISSÃO: 11-05-2016

Nº de Análise: A / 41946 / 16  
 Data Colheita: 28-04-2016  
 Data Receção: 28-04-2016  
 Data Início Ensaio: 29-04-2016  
 Data Fim Ensaio: 04-05-2016  
 Código Cliente: 5989

Exmo(s) Sr(s):  
 Santini S.A.  
 Avenida Valbom, N 28-F  
 Cascais  
 2750-508 Cascais

Unidade: Produção de Gelados (Carcavelos) 59503 / 16

Identificação da Amostra:  
 Produto: Gelado "Dia da Mãe"  
 Data Produção: 28-04-2016  
 Data Validade: 28-05-2016  
 Acondicionamento: saco  
 Observações: Pronto para entrar na "Efia"  
 A colheita de amostra foi efectuada por um técnico da Controlvet.

Lote: 16119396  
 Temperatura: 10.3  
 Hora Recolha: 10h18

Ensaio	Método	Resultado	Unidade	V. R.	V. L.	Aprovação
Pesquisa de Salmonella em 25g	IRIS Salmonella BKR 23/07-10/11	Negativo	25g	Negativo		C
Contagem de Bolores	ISO 21527-1:2008	<1x10 <sup>1</sup>	ufcg	<=1x10 <sup>2</sup>		C
Contagem de Leveduras	ISO 21527-1:2008	<1x10 <sup>1</sup>	ufcg	<=1x10 <sup>4</sup>		C
Contagem de E. coli	ISO 15949-2:2001	<1x10 <sup>1</sup>	ufcg	<1x10 <sup>1</sup>		C
Contagem de microrganismos a 30°C	ISO 4833-1:2013	8.9x10 <sup>5</sup>	ufcg	<=1x10 <sup>5</sup>		NC
Contagem de Enterobactérias	ISO 21528-2:2004	2.3x10 <sup>2</sup>	ufcg	<1x10 <sup>2</sup>		NC
Contagem de Staphylococcus coagulase +	ISO 6898-2:1999/Am1:2003	<1x10 <sup>1</sup>	ufcg	<1x10 <sup>2</sup>		C
Contagem de Listeria monocitogenes	Compass Listeria AgarAFNOR (BPRC2010-12/17)	<1x10 <sup>1</sup>	ufcg	<1x10 <sup>2</sup>		C

Este relatório anula e substitui o relatório nº 776502016.  
 Cliente: Santini  
 Esta aprovação não está incluída no âmbito da acreditação.

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LO - Limite de quantificação; LD - limite de detecção; V.L. - Valor Limite; V.R. - Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Acreditado; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Doméstica óptica.  
 O ensaio assinado com (s) foi subcontratado e não é acreditado.  
 O ensaio assinado com (a) foi subcontratado e é acreditado.  
 Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.  
 Proibida a reprodução parcial deste documento.  
 Os ensaios assinados com \* não estão incluídos no âmbito da acreditação.  
 A colheita de amostra efectuada não está incluída no âmbito da acreditação.

Dina Loureiro  
 Técnica Superior Laboratório  
 Dina Loureiro

Mod 20119 Documento Processado por Computador

Figura 39: Resultados obtidos pela empresa parceira às análises realizadas às amostras colhidas no dia 28 abril 2016

Após análise aos resultados não conformes conclui-se, através do código das boas práticas de higiene na produção de gelados, que os limites não conformes, correspondem aos indicadores de boas práticas fabris. Este resultado pode indicar que entre as fases de receção, higienização e desinfeção, mistura e batadura o produto intermédio sofreu algum tipo de contaminação.

De acordo com os resultados obtidos para o produto intermédio existia a possibilidade do produto final Gelado "Dia da Mãe" apresentar valores semelhantes. Tal não aconteceu, uma vez que o produto intermédio sendo à base de leite e licor *contreau* sofreu um processo de pasteurização com o objetivo de homogeneizar a mistura base.

A diferença de resultados entre os diferentes laboratórios pode ser explicada pelos diferentes métodos adotados entre laboratórios (fig.40), sendo que o método de Contagem de Microrganismos a 30°C – ISO 4866-1, realizado pela empresa parceira foi



substituído pelo método de Quantificação de Mesófilos – ISO 6610, realizado no laboratório do ISA.

Departamento dos Recursos Naturais, Ambiente e Território (DRAT) Laboratório de Microbiologia

**Resultados das Análises Microbiológicas**

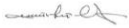
Produtos	Quantificação de mesófilos ISO 6610	Quantificação de bolores e leveduras NP 3277-1	Quantificação de Enterobacteriaceae ISO 21528-2	Quantificação de Escherichia coli ISO 16649-2	Quantificação de Estafilococos coagulase + ISO 12228-2	Quantificação de Listeria monocitogenes ISO 6579	Pesquisa de Salmonella ISO 6579
Limites *	$\leq 10^2$ UFC/g (1 e 3) $\leq 10^6$ UFC/g (2)	$\leq 10^2$ UFC/g bolores (3) $\leq 10^6$ UFC/g leveduras (3)	$\leq 10^2$ UFC/g (1, 2 e 3)	$\leq 10^1$ UFC/g (1 e 3) $\leq 10^2$ UFC/g (2)	$\leq 10^1$ UFC/g (1, 2 e 3)	$\leq 10^1$ UFC/g (1, 2 e 3)	Ausência em 25 g
1	$3,1 \times 10^2$ UFC/g	Não aplicável	$5,0 \times 10^2$ UFC/g	$< 10$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	Negativo em 25 g
2	$5,0 \times 10^2$ UFC/g	Não aplicável	$1,1 \times 10^2$ UFC/g	$< 10$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	Negativo em 25 g
3	$1,1 \times 10^3$ UFC/g	$2,5 \times 10^2$ UFC/g**	$< 10$ UFC/g	$< 10$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	$< 100$ UFC/g	Negativo em 25 g

\*Limites Santos  
\*\*Contagem de leveduras.

**Análises Microbiológicas**

Produtos	Quantificação de mesófilos ISO 6610	Quantificação de Enterobacteriaceae ISO 21528-2	Quantificação de estafilococos coagulase + ISO 12228-2
Limites *	$\leq 100/\text{cm}^2$ (1 e 2)	$\leq 1/\text{cm}^2$ (1 e 2)	$\leq 100/\text{cm}^2$ (1 e 2)
1Z	$< 10$ UFC/zaragatoa	$< 10$ UFC/zaragatoa	$< 100$ UFC/zaragatoa
2Z	140 UFC/zaragatoa	$< 10$ UFC/zaragatoa	Não aplicável

\*Limites Santini  
Nota: Desconhecendo, com exatidão, as áreas de superfícies amostradas, e de acordo com a norma ISO 18593, o resultado é expresso por zaragatoa (10 ml).  
Tapada da Ajuda, 4 de Maio de 2016

Responsável do Laboratório de Microbiologia,  
  
(Prof. Luísa Brito)

Métodos de ensaio empresa  
parceira

Ensaio	Método
Pesquisa de Salmonella em 25g	IRIS Salmonella BKR 23/07-10/11
Contagem de Bolores	ISO 21527-1:2008
Contagem de Leveduras	ISO 21527-1:2008
Contagem de E. coli	ISO 16649-2:2001
Contagem de microrganismos a 30°C	ISO 4833-1:2013
Contagem de Enterobacterias	ISO 21528-2:2004
Contagem de Staphylococcus coagulase +	ISO 8888-2:1999/Amc1:2003
Contagem de Listeria monocitogenes	Compass Listeria AgarAFNOR (BKR23/05-12/07)

Este relatório anula e substitui o relatório nº 77056/2016.  
Citarão, Santini  
Esta apreciação não está incluída no âmbito da acreditação.

Figura 40: Comparação entre os diferentes métodos de ensaio

Apesar de terem sido optados diferentes tipos de métodos de ensaio, a diferença entre os resultados não é completamente explicada.

Uma das hipóteses para esta diferença é a possível contaminação da amostra do produto intermédio, destinada à posterior análise pelo laboratório externo, pois ambas as amostras do produto foram colhidas e armazenadas ao mesmo tempo. Assim, a possível contaminação deve ter ocorrido após a visita do técnico.

## 6.2 Análises Boletins Analíticos Santini

A análise aos boletins analíticos da empresa consistiu principalmente em defenir quais os sabores das amostragens mais vezes testado, a percentagem anual de limites críticos microbiológicos ultrapassados e comparar os resultados obtidos com os diferentes limites críticos aplicados a partir de 2016 (Limites de acordo com os Valores Guia fornecidos pelo Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge e de acordo com o Regulamento (CE) nº2073/2005, alterado no anexo I pelo Regulamento (CE) nº1441/2007).

Nas tabelas 26 e 27 estão tabelados os antigos limites críticos e os novos limites estabelecidos, respetivamente.

Tabela 26: Novos limites impostos pela Santini em 2016

Descrição	Bolor es	Levedur as	E.Coli	Microrganism os a 30°C	Enterobacteriace as	Staphylococcus coagulase positiva	Salmonella spp	Listeria monocytogenes
Gelados base nata/leite			<10 UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/ç	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Gelados base nata/leite/ovos			<10 UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/ç	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Sorbetes			<10 UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/ç	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Produto intermédio (polpas de fruta lavada e desinfetada)	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/ç	Neg.25g	
Bolos e doces (chocolate quente, tartes, etc.)			<10 UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/ç	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Mãos manipuladores				< 100/cm <sup>2</sup>	< 1/cm <sup>2</sup>	< 1/cm <sup>2</sup>		
Superfícies/equipamentos						< 100/cm <sup>2</sup>		

Tabela 27: Limites antigos impostos pela Santini

Descrição	Bolore s	Levedura s	E.Coli	Microrganismo s a 30°C	Enterobacteriace as	Staphylococcus coagulase positiva	Salmonella spp	Listeria monocytogene s
Gelados base nata/leite/ovos			<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>5</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Sorbetes			<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>6</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Produto intermédio - polpas de fruta lavada e desinfetada	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>5</sup> UFC/g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>6</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Produto intermédio - massa de cones**	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>6</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Produto intermédio - base nata/leite/ovos e restantes	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>4</sup> UFC/g	<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>5</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Bolos e doces (chocolate quente, tartes, etc.)			<1x10 <sup>1</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>5</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	≤ 1x10 <sup>2</sup> UFC/g	Neg.25g	<1x10 <sup>2</sup> UFC/g
Mãos manipuladores				< 100/cm <sup>2</sup>	< 1/cm <sup>2</sup>	< 1/cm <sup>2</sup>		
Superfícies/equipamento s				< 100/cm <sup>2</sup>	< 1/cm <sup>2</sup>			

Agrupamento de produtos intermédios

Acrescento de análises aos produtos intermédios final gelado

\*\*Limites tiveram em conta os parâmetros microbiológicos utilizados na farinha de trigo T-55.

Comparando as duas tabelas é observa-se que os novos limites são mais abrangentes, principalmente para o produto final Sorbet, deve-se principalmente à propensão da matéria-prima fruta para estar, possivelmente, contaminada. Observa-se, ainda que foram acrescentadas análises a mais produtos intermédios.



Foram analisados os registos de análises microbiológicas referentes ao período entre 2006 e 2015, tendo sido possível observar-se que:

- Entre 2006/2007 e 2009 os registos eram poucos, referentes apenas a um máximo de 3 meses por ano, sendo este um dos motivos para a sua exclusão na análise de dados, relativamente ao ano de 2008 não foram encontrados registos.
- Também nestes anos os limites analisados eram diferentes, sendo que até 2009 fizeram-se contagens de germes psicrotróficos e a partir de 2010 passou-se a fazer contagens de *Enterobacteriaceae*.

Como foi referido, um dos objetivos desta análise foi a comparação de não conformidades encontradas a nível microbiológico de acordo com os dois tipos de limites críticos estipulados com o objetivo de avaliar a diminuição ou o aumento do número de não conformidades (fig.41).

Através destes esquemas é possível concluir-se que o número de não

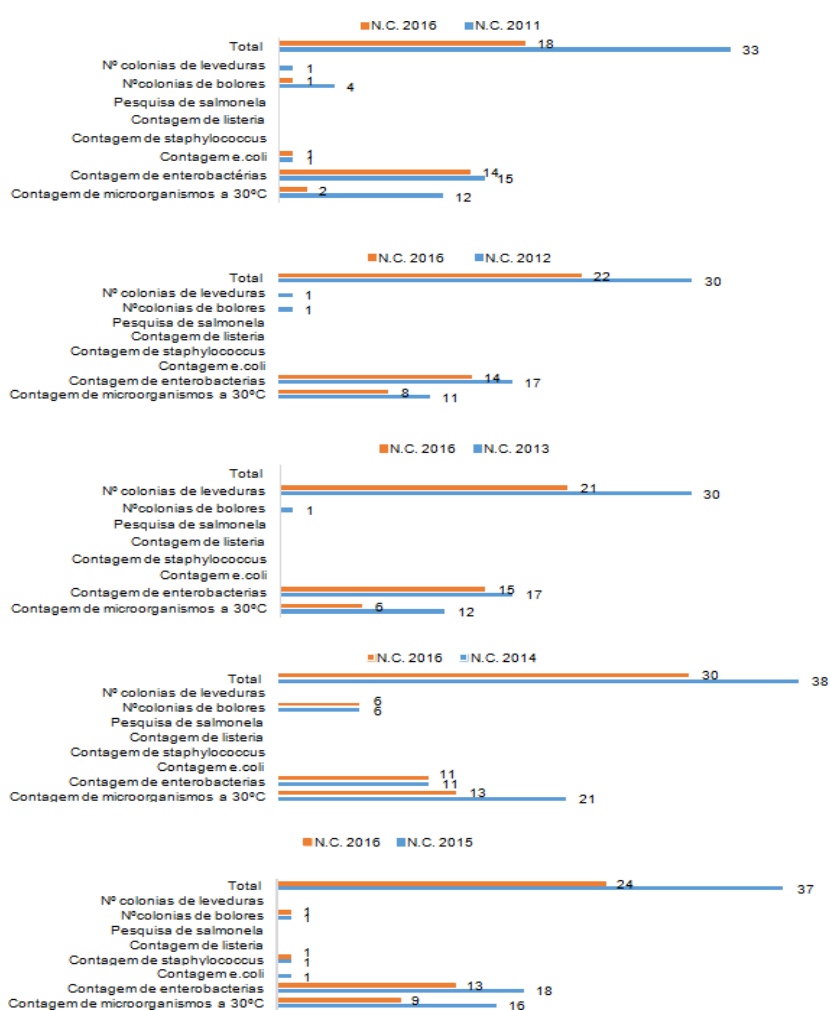


Figura 41: Comparação entre os diferentes planos analíticos (2011-2016)

conformidades diminui significativamente, em média existe uma diminuição em 35%, principalmente a nível de amostras contaminadas por microorganismos a 30°C, tal se deve ao fato deste limite ter sido alargado de forma a aumentar a aceitabilidade dos limites principalmente a nível de *sorbets*.

Relativamente à empresa laboratorial parceira, foram encontradas algumas discrepâncias entre a legislação e o aplicado. principalmente de acordo com o tempo entre a recolha e o início das análises, discrepância nas designações dos produtos analisados e a regularidade de recolha de amostras, sempre a uma sexta-feira, mais ou menos na 3ª semana do mês, permitindo aos colaboradores saberem quando é a visita do laboratório externo

Em seguida encontram-se esquematizados os resultados obtidos com a análise aos boletins, sendo que a primeira tabela sintetiza as amostras de *sorbet* e os seus respetivos produtos intermédios analisados entre 2010-2015

Após análise da tabela 28 e do gráfico representado na fig.42, conclui-se que das 112 amostras de *Sorbet* analisadas, 25% corresponde a amostras de *sorbet* de morango, 22% de framboesa, 15% de manga e 13% de meloa.

Tabela 28: Amostras de *sorbet* analisadas, 2010-2015

Produção	Belém	Carcavelos	Cascais	Chiado	Porto	Ribeira	S. João	
PI+SL	Sorbets	Sorbets	Sorbets	Sorbets	Sorbets	Sorbets	Sorbets	
Mo 6/2010; 7/2010; 4/2011; 5/2011; 7/2011; 8/2011; 9/2011; 5/2012; 6/2012; 10/2012; 12/2012; 3/2013; 3/2014; 5/2014; 11/2014; (SL) 12/2015; MP 2/2011; 9/2011 Ma 5/2010; 2/2011; 6/2011; 8/2011; 7/2012; 11/2012; 2/2013; 7/2013; 4/2014; 11/2015; Fr (SL) 4/2015; MP 8/2010; 5/2011; 6/2011; 8/2011; Mel 8/2012; 8/2014; 10/2014; (SL) 4/2013; Pe 8/2010; Mar 9/2010; FrB (SL) 7/2014; Fr+Li 8/2011; Am 8/2011; Li (SL) 4/2013; Tg (SL) 11/2013; An (SL) 1/2015;	Mo 5/2010; 6/2010; 7/2010; 8/2010; 7/2011; 11/2011; 4/2012; 3/2013; 9/2013; 12/2013; 3/2014; 5/2014; 11/2014; 9/2015; 12/2015; Fr 6/2012; 9/2012; 12/2012; 1/2013; 2/2013; 2/2014; 3/2015; 4/2015; 8/2015; Mel 4/2013; 5/2013; 6/2014; 8/2014; 10/2014; 6/2015; 7/2015; 10/2015; Mar 9/2010; 7/2013; 11/2013; 9/2014; 11/2015; Ma 9/2012; 4/2014; 1/2015; Kw 6/2013; 2/2015; Ml 8/2011; Mg 9/2011; Uv 8/2012; FrB 10/2013; Ce 5/2015;	An 9/2015; Bn 11/2015; 7/2015; Ma 7/2014; 9/2014; 11/2014; 1/2015; 11/2015; Fr 2/2014; 5/2014; Li 4/2014; Mo 3/2015; Am 5/2015; Ce 7/2015; Mel 9/2015;	Mo 7/2012; 5/2013; 8/2014; 11/2013; 9/2013; 4/2014; 5/2015; 7/2015; Fr 2/2014; 5/2014; 9/2014; 11/2014; 14/2015; Mel 7/2012; 7/2014; Li 9/2015; 11/2015; Ma 8/2012; 3/2015; Mar 1/2013;	Ma 7/2012; 8/2014; 1/2015; 11/2015; Fr 12/2013; 2/2014; 4/2014; 9/2014; Mel 7/2012; 11/2013; 11/2014; Mo 7/2014; 7/2015; Mar 8/2012; Ne 5/2013; Go 7/2013; PR 5/2014; Pe 6/2014; Li 3/2015; 5/2015; Mg 11/2015	Fr 9/2015; 11/2015; Ma 7/2015; Ab Am An Av Ce CB CE Ch Co Fg Fr Fp Io La Li Na RC SL Sup	Abacaxi Amora Ananas Avelã Cereja Caixa branca "fruta limpa" Caixa esfervite Chorella Coco Figo Framboesa Faca preta descasque Iogurte Laranja Limão Nata Robot Coup Sorbet líquido Superfície	Fr 9/2014; 9/2015; Ma 7/2013; Mo 5/2014; Al 7/2015 Bt Ef Ete Eq Es GL Ma Mel Mo MP Mx Man Pi Pp Pi Pe Tg Ux	Batedeira Equipamento Esticador Gelado líquido Manga Meloa Morango Matéria-prima Marabunta Manta Pinha Porta pequena Produto intermédio Pêssego Tampa Tangerina Uva

Apesar da existência de diversos expositores de sabores nas lojas e a grande variedade de sabores existente na unidade fabril acabam por não influenciar a recolha. 75% das análises correspondem a estes 4 sabores.

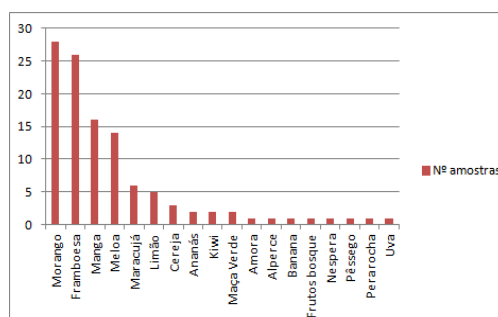


Figura 42: Amostras de *sorbet* analisadas, 2010-2015

Relativamente ao gelado foram analisados os seguintes sabores de produto final e produto intermédio, tabela 29, após análise desta e do gráfico evidenciado na fig.43, conclui-se que em 80 amostras analisadas 46% corresponde ao sabor Nata e 15% aos sabores de coco e marabunta, respetivamente.

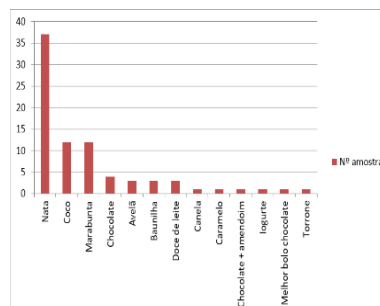


Figura 43: Amostras de gelado analisadas, 2010-2015

Tabela 29: Amostras de gelado analisadas, 2010-2015

Produção	Gelado	Belém	Carcavelos	Cascais	Chiado	Porto	Ribeira	S. João
PI+GL		Gelado	Gelado	Gelado	Gelado	Gelado	Gelado	Gelado
Co (GL) 12/2013;	Na 4/2011; 4/2012;	Na 8/2015;	Mr 11/2012;	Na 3/2013;	Na 4/2014;	Na	Na 7/2014;	Co 6/2014;
9/2014; Ct (GL)	5/2012; 5/2013; 9/2013;	Bau	4/2014; 6/2014;	4/2014;	10/2014;	8/2015;	9/2014;	6/2015; DL
2/2014;	12/2013; 3/2014; 4/2014;	10/2015; Mr	2/2015; Co	8/2014;	4/2015;	12/2015;	2/2015;	5/2013; Ct
	5/2014; 1/2015; 4/2015;	12/2015	8/2014; 6/2015;	10/2014;	6/2015;	DL	4/2015;	9/2013; Na
	6/2015; 9/2015; Co		12/2015; Na	10/2015;	8/2015;	10/2015	6/2015;	8/2014; Trr
	6/2013; 10/2013; 11/2014;		7/2012;	12/2015; Mr	10/2015; Ct		12/2015;	8/2015;
	2/2015; 5/2015; 10/2015;		10/2015; Av	6/2014;	3/2013; Bau		Mr 8/2015;	
	Mr 7/2013; 8/2014;		10/2014; Io	2/2015;	1/2013; Ger		Co 10/2015;	
	3/2015; Av 1/2013;		4/2015; Car	6/2015; Ct	9/2013; Can			
	8/2015; Bau 4/2013; DL		8/2015;	8/2015;	2/2015; Co			
	12/2013; Ct 2/2014; Trr				12/2015;			
	9/2014; Bct 7/2015;							
	Ct+Amé 12/2015							

Com base nos boletins analíticos foi possível estipular-se quais os meses do ano mais críticos no processamento artesanal Santini.

Com base nos gráficos representados na fig.44, conclui-se que os meses correspondentes a um maior consumo de gelado correspondem também ao aparecimento de maiores não conformidades

Estas ocorrências devem-se ao fato do nível de produção e expedição aumentar exponencialmente nestes meses conduz a um aumento do trabalho, potenciando a negligência nas boas práticas fabris.

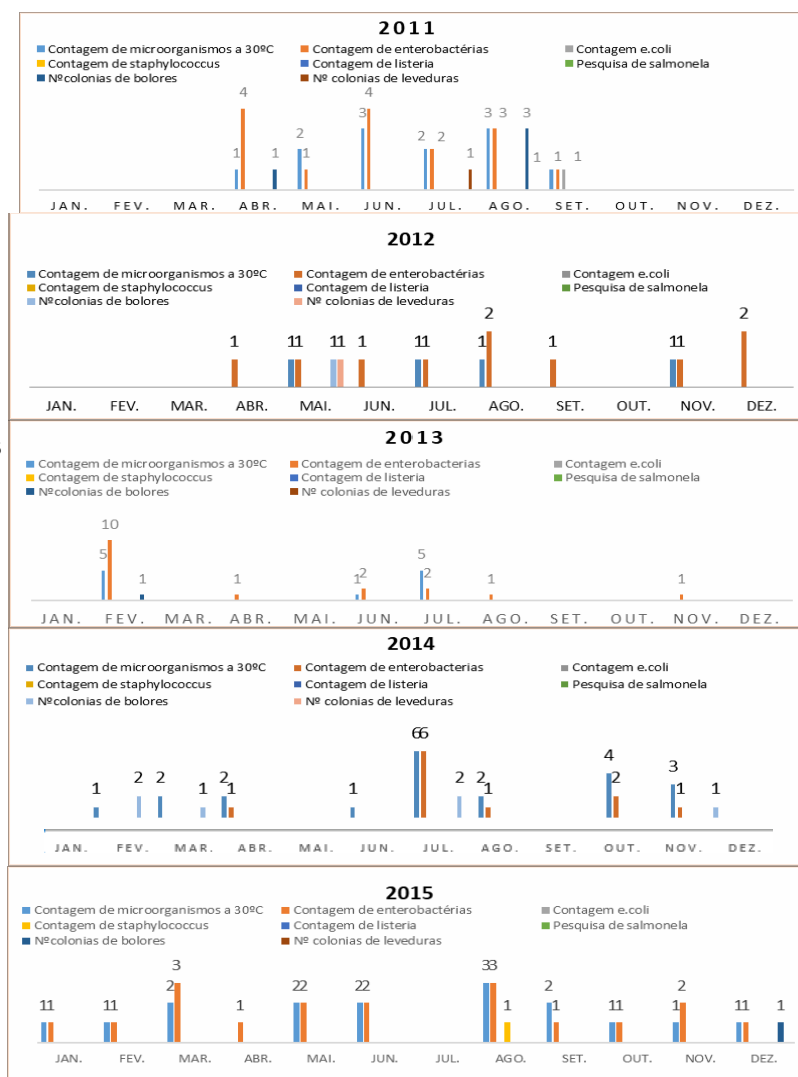


Figura 44: NC de acordo com os meses do ano (2011-2015)

## 7. Conclusões

A realização deste estágio curricular, para obtenção do grau de mestre em Engenharia Alimentar – Qualidade e Segurança Alimentar, na unidade fabril de Carcavelos da empresa Santini, teve como principal objetivo a análise crítica ao processo de produção de gelados artesanais.

A fase inicial do estágio consistiu na integração e na adaptação à empresa, bem como na aquisição de conhecimentos relacionados com o tema do trabalho desenvolvido. Simultaneamente iniciou-se o período de observação, entre março de 2016 e outubro de 2016, tendo se destacado primeiramente a excelência na adoção dos procedimentos e instruções de trabalho na produção em si.

Existindo uma tendência crescente no consumo de gelados e uma maior preocupação com os hábitos alimentares esperava-se um aumento no volume de produto final e a um aumento no nível de trabalho dos colaboradores. Após o período de observação conferiu-se que, quando comparando as diferentes épocas de consumo, o volume de produto final não foi muito diferente. Tal se deve ao aumento da concorrência direta e, principalmente, ao fato da excelência do produto final em qualquer altura do ano, contando assim com a fidelidade dos consumidores.

As instalações da unidade de produção encontram-se geograficamente bem localizadas, mas não acompanham, fisicamente, a evolução da produção, já sentida neste período de 4 anos. Relativamente aos colaboradores e procedimentos adotados distinguiu-se o rigor aplicado nos procedimentos de trabalho adotados a nível de produção, sendo que procedimentos como os de limpeza e manutenção exigem um maior acompanhamento.

O objetivo deste período de observação foi analisar meteticulosamente todas as etapas registando as não conformidades, o porquê da respetiva não conformidade e referindo propostas de melhorias face às não conformidades e sua respetiva justificação teórica para resolução. Foram ainda elaboradas propostas de melhoria.

Face a este período de estágio concluiu-se que as não conformidades em maior número devem-se à falta de espaço físico e da correta aplicação dos planos de manutenção e higienização. Embora estes fatores não influenciem diretamente o processo de fabrico podem conduzir a possíveis contaminações cruzadas.

Para uma correta percepção das boas praticas fabris na produção do gelado foram analisados os boletins analíticos da empresa, concluindo-se que nos meses de maior calor (junho-setembro) existiu uma maior ocorrência de não conformidades, principalmente a nível dos limites associados. Tendo sido as conclusões relativamente aos sabores analisados as seguintes, das 112 amostras de *sorbet* analisadas, 47% das correspondem a dois sabores (Morango e framboesa), no caso das 80 amostras analisadas de gelado, 76% das análises efetuadas correspondem a apenas três sabores. (nata, coco e marabunta).

Relativamente à comparação de não conformidades encontradas a nível microbiológico de acordo com os dois tipos de limites críticos estipulados conclui-se que existiu uma diminuição em 35% das não conformidades encontradas inicialmente, principalmente a nível de amostras contaminadas por microrganismos a 30°C, tal se deve ao fato deste limite ter sido alargado de forma a aumentar a aceitabilidade destes limites, principalmente a nível de *sorbets*.

Após o acompanhamento e análise do processo de fabrico artesanal foi possível a compreensão entre a diferença entre os dois tipos de processos de produção. A aposta na produção artesanal vai desde a escolha da matéria-prima, ao rigor aplicado na qualificação de fornecedores, o respeito pela receita a utilizar, ao processo simultâneo de congelação e agitação do produto final, ao processo constante do manipulador na operação de raspagem do produto final dos cilindros dos equipamentos *effe* e temperaturas de congelação superiores, conduz um produto final excelente ao nível da textura cremosa, sabores frescos e odores característicos à matéria-prima.

Para que todo este processo fosse possível foi essencial a cooperação dos colaboradores e a sua compreensão acerca da necessidade desta intervenção.

Em termos profissionais, este estágio garantiu a aquisição de mais e melhores conhecimentos nesta área, bem como o aumento do interesse na mesma. Permitiu ainda colocar em prática temáticas abordadas ao longo dos dois anos de Mestrado, o desenvolvimento de capacidades de autonomia de análise e de atuação na resolução de questões inerentes ao contexto profissional, assim como o sentido crítico sobre as mesmas.

O estágio realizado contribui também para o aperfeiçoamento das caraterísticas pessoais tais como a melhoria nas interações humanas conduzindo a um desenvolvimento no sentido de responsabilidade, autonomia e destreza.

## 8. Bibliografia e Cibergrafia

- Adleman, R., & Hartel, R. (2001). Lipid Crystallization and its effects on the physical structure of ice cream. In N. Garti, & K. Sato, Crystallization Processes in Fats and Lipid Systems (1ª ed., pp. 334-342). New York: Marcel Dekker.
- Aleong, J., Frochot, S., & Goff, H. (2008). Ice Recrystallization Inhibition in Ice Cream by Propylene Glycol Monostearate. *Journal of Food Science*, 73, 463-468.
- Birdi, K. S. et al., Handbook of Surface and Colloid Chemistry, 3ª edição, K. S. Birdi Editor, CMC Press 2009.
- Bylund, G. (1995). Recombined Milk Products. In G. Bylund (ed.), Dairy processing handbook. Sweden: Tetra Pak Processing Systems AB, pp. 378 - 379.
- Buyck, J., Baer, R., & Choi, J. (2011). Effect of storage temperature on quality of light and full- fat ice cream. *American Dairy Science Association*, 94, 2213-2219.
- Caillet, A., Cogné, C., Andrieu, J., Laurent, P., & Rivoire, A. (2003). Characterization of ice cream structure by direct optical microscopy. Influence of freezing parameters. *Swiss Society of Food Science and Technology*, 36, 743-748.
- Chang, Y., & Hartel, R. (2002a). Development of air cells in a batch ice cream freezer. *Journal of Food Engineering*, 55, 71-77.
- Clarke, C. (2003). The physics of ice cream. *Physics Education*, 38, 248-253.
- Clarke, C. (2004). (ed.) Colloidal Dispersions, Freezing and Rheology in The Science of Ice Cream, RSC, pp. 13-37
- Clarke, C. (2004b). Ice Cream: A Complex Composite Material, In C. Clarke, The Science of Ice (1ª ed., pp. 135-155). Cambridge, UK: RSC Paperbacks.
- Clarke, C. (2004c). Making ice cream in the factory. In C. Clarke (ed), The science of ice cream. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, pp. 60 - 83
- Cook, K., & Hartel, R. (2010). Mechanisms of ice formation in ice cream production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9, 213-221.
- Comissão das Comunidades Europeias. Livro Branco sobre a segurança dos alimentos. 2000. COM (1999) 719 Final. Bruxelas: CCE.
- Corvitto, A. I Segreti del gelato. (2005). Barcelona: Grupo Vilbo.

- Corvitto, A. The Secrets of Ice Cream. (2011). Barcelona: Grupo Vilbo.
- Crilly, J., Russel, A., Cox, A., & Cebula, D. (2008). Designing Multiscale Structures for Desired Properties of Ice Cream. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 47, 6362-6366.
- Dalgleish, D. (2006). Food Emulsions - their structures and structure-forming properties. *Food Hydrocolloids*, 20, 416-421.
- Diário da República. 1ª série n.º 224. Decreto-Lei n.º 223/2008 de 18 de novembro. Lisboa: Diário da República; 2008.
- Diretiva (CE) n.º 99/2003
- E.I.C.A., Euroglaces. Code for Edible Ices. 3ª Versão. (2013)
- Fernandes, Ana., *Elaboração de um manual de fabrico do gelado* (2012). Dissertação para obtenção d grau de mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar – perfil Qualidade Alimentar
- Goff, H., & Jordan, W. (1989). Action of Emulsifiers in Promoting Fat Destabilization During the Manufacture of Ice Cream. *Journal of Dairy Science*, 72, 24.
- Goff, H., (2002). Formation and Stabilization of structure in ice-cream and related products. *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, 7, 432-435.
- Goff, H., & Hartel, R.(2013) Formulations for Specialty Products. In H. Goff, & R. Hartel, *Ice Cream* (7ª ed., pp. 417-447). New York, USA: Springer
- Goff, H., & Hartel, R. (2013 b). Ice Cream Struture. In H. Goff, & R. Hartel (ed.), *Ice Cream*. New York: Springer, pp. 313 – 333
- Guia de Boas Práticas de Higiene e Segurança Alimentar. (2009). Porto: Câmara Municipal do Porto.
- Guia de Boas Práticas de Higiene para a produção de gelados. (200). ANIGA, Associação Nacional dos Industriais do Gelafo. Lisboa.
- Heggum, 2008 e Tsaknis e Lalas, 2004, citados por Jooste & Anelich, 2008)
- Jiménez-Flores. (1993). Ice Cream Hardening. In H. Yui (ed), *Dairy Science and Technology Handbook*. California: Wiley-VCH, Inc, p. 142.
- Jooste & Anelich, 2008

Kilara, A., & Ramesh, C. (2008). Ice cream and frozen desserts. In C. Chandan, A. Kilara, & P. Shah, Dairy Processing and Quality assurance. India: Wiley-Blackwell, pp. 370 – 378

Lima, Maria Gabriela (2014). Caracterização reológica e microestrutural de emulsões água em óleo para uso alimentar. Tese apresentada à Universidade de Évora para obtenção do Grau de Doutor em Química.

McEvoy, 2002, citado por Jooste & Anelich, 2008)

Méndez-Velasco, C., & Goff, H. (2012). Fat structure in ice cream: A study on the types of fat interactions. Food Hydrocolloids, 29, 152-158.

Mosquim, M. C. A. (1999). Fabricando sorvete com qualidade. Fonte Comunicações e Editora Ltda. São Paulo.

Pardo, J. M., Niranjana, K., Freezing in Food Processing Handbook, James G. Brennan (ed.), WileyVCH, 2006, pp. 125-145;

Norma Portuguesa NP EN ISO 22000. Sistemas de gestão da segurança alimentar. Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar. Lisboa: Instituto Português da Qualidade; 2005.

Norma Portuguesa NP n.º 3293. Gelados alimentares e misturas embaladas para congelar. Definição, classificação, características, embalagem, conservação e rotulagem. (2008). Instituto Português da Qualidade.

Pawar, A., Caggioni, M., Hartel, R., & Spicer, P. (2012). Arrested coalescence of viscoelastic droplets with internal microstructure. The Royal Society of Chemistry, 158, 341-348.

Pereda, J. A. O.; Rodríguez, M. I. C.; Álvarez, L. F. ; Sanz, M. L. G.; Minguillón, G. D. G. F.; Perales, L.H.; Cortecero, M. D. S. (2005). Tecnologia de alimentos, Porto Alegre : Artmed, v.2.

Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de Abril. Jornal Oficial da União Europeia L 139/1, PT. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas CE.

Segall, K., & Goff, H. (2002). A modified ice cream processing routine that promotes fat destabilization in the absence of added emulsifier. *International Dairy journal*, 12, 1013-1017.



SIBÉR. (1999) Curso Técnico para Fabricação de Sorvete

Soares, E., Doenças de origem alimentar: infeções e intoxicações. Revista Segurança e Qualidade Alimentar. 2007 Mai; 2: p. 6-8

Sofjan, R., & Hartel, R. (2004). Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. International Dairy Journal, 14, 255-261.

Soler, M. P.; Veiga, P. G. (2001) Série Publicações Técnicas do Centro de Informação em Alimentos: sorvetes. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas.

Xinyi, E., Pei, Z., & Schmidt, K. (2010). ice cream foam formation and stabilization - a review. Food Reviews International, 26, 129-130.

Associação Nacional dos Industriais de Gelados Alimentares, Óleos, Margarinas e Derivados (ANIGON). 2016. [online] [consultado Jun 2016. Disponível em: [http://www.anigom.pt/legislacao\\_gelados.php](http://www.anigom.pt/legislacao_gelados.php)]

Autoridade Segurança Alimentar e Económica (ASAE). Legislação Gelado. 2016. [Online] [consultado Jun 2016. Disponível em: <http://www.asae.pt/>]

E.I.C.A., Euroglaces. History of Ice cream. 2014. [Online] [consultado a Jun 2016. Disponível: <http://euroglaces.eu/en/Find-out-more-about-ice-cream/Ice-Cream-Story/History-of-ice-cream/>]

E.I.C.A., Euroglaces. Statistical Report Edible Ices, Mai 21. (2013). [online] [consultado, mai.2016. Disponível: [http://euroglaces.eu/en/upload/docs/Market\\_data/Stastical%20Report%20issued%20May%202013.pdf](http://euroglaces.eu/en/upload/docs/Market_data/Stastical%20Report%20issued%20May%202013.pdf) ].

Eurostat, Sold production, exports and imports by PRODCOM list (NACE Rev. 2) - annual data[DS-066341], 10521000 – Ice cream and other edible ice (including sherbet, lollipops)(excluding mixes and bases for ice cream). 2017/2016. [online] [consultado nov.2018 disponível: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK\\_DS-066341\\_QID\\_1D90F48F\\_UID\\_-3F171EB0&layout=INDICATORS,C,X,0;DECL,L,Y,0;PRCCODE,B,Z,0;PERIOD,L,Z,1;&zSelection=DS-066341PRCCODE,10521000;DS-](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK_DS-066341_QID_1D90F48F_UID_-3F171EB0&layout=INDICATORS,C,X,0;DECL,L,Y,0;PRCCODE,B,Z,0;PERIOD,L,Z,1;&zSelection=DS-066341PRCCODE,10521000;DS-)

066341PERIOD,201652;&rankName1=PRCCODE\_1\_0\_-  
1\_2&rankName2=PERIOD\_1\_0\_-  
1\_2&rankName3=INDICATORS\_1\_2\_0\_0&rankName4=DECL\_1\_0\_0\_1&sortR=ASC\_  
2&rStp=&cStp=&rDCh=&cDCh=&rDM=true&cDM=true&footnes=false&empty=false&w  
ai=false&time\_mode=NONE&time\_most\_recent=false&lang=EN&cfo=%23%23%23%2  
C%23%23%23.%23%23%23]

*Fresco da Gustare*. Gelados Artesanais [online] [consultado jun.2016]. Disponível em  
[http://www.frescodagustare.com/?page\\_id=175](http://www.frescodagustare.com/?page_id=175)

International Dairy Foods Association (IDFA). History of Ice cream. 2014. [Online]  
[consultado Jun 2016. Disponível: <http://www.idfa.org/news-views/media-kits/ice-cream/the-history-of-ice-cream>]

Mecânica de Fluidos – FCUL – DEGGE – Prof. Carlos Pires [consultado Out 2018.  
Disponível: [https://moodle-arquivo.ciencias.ulisboa.pt/1213/pluginfile.php/56987/mod\\_resource/content/1/MF-DEGGE-2011-2012-Aula1-adobe.pdf](https://moodle-arquivo.ciencias.ulisboa.pt/1213/pluginfile.php/56987/mod_resource/content/1/MF-DEGGE-2011-2012-Aula1-adobe.pdf)]

Santini. História da marca Santini SA. . [consultado Jun 2016, disponível :  
[http://santini.pt/index.php?route=information/information&information\\_id=13](http://santini.pt/index.php?route=information/information&information_id=13) ]

The Stastics Portal, Consumer Goods & FMCG › Food & Nutrition › Per capita sales of  
ice cream in Europe in 2016, by country. 2016 [online][consultado nov.2018. Disponível:  
<https://www.statista.com/statistics/596114/per-capita-consumption-of-ice-cream-in-europe-by-country/>]

União Europeia. Segurança alimentar. 2013. [Online]. [consultado Jun. 2016, de Síntese  
da legislação. Disponível:  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/food\\_safety/index\\_pt.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/index_pt.htm)].

Vantini [online] [consultado out. 2018, disponível:  
[https://www.google.pt/search?q=vantini&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiS4efL5sfdAhUQqxoKHcezBREQ\\_AUICigB&biw=1093&bih=521&dpr=1.25#imgdii=sk34qgdKJhNqvM:&imgsrc=zYkdrXkiaFfAUM:](https://www.google.pt/search?q=vantini&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiS4efL5sfdAhUQqxoKHcezBREQ_AUICigB&biw=1093&bih=521&dpr=1.25#imgdii=sk34qgdKJhNqvM:&imgsrc=zYkdrXkiaFfAUM:)]

WHO. 10 facts on food safety [Online].; (2003) [consultado a jun.2016. Disponível em  
[http://www.who.int/features/factfiles/food\\_safety/en/index.html](http://www.who.int/features/factfiles/food_safety/en/index.html)].

WHO. General information related to food- borne disease. [Online]. 2013.[consultado Mai 2016. Disponível em [http://www.who.int/foodsafety/foodborne\\_disease/general/en/index.html](http://www.who.int/foodsafety/foodborne_disease/general/en/index.html)]

WHO. Prevention of foodborne disease: Five keys to safer food. [Online].; (2010) [consultado Abr 2016. Disponível: <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/>].

## **Anexo 1: Métodos de limpeza aplicados na indústria**

Os programas de limpeza e desinfecção devem ser validados, monitorizados e preparados para todas as linhas de processo, equipamento e áreas adjacentes. Além dos aspetos de segurança microbiológica e qualidade, estes procedimentos devem também considerar a possível contaminação com alergénios.

### Limpeza Automática

Sempre que possível o processo da mistura deve ser limpo pelo sistema CIP (*clean in place*).

- Todo o equipamento deve ser concebido e instalado se espaços vazios que possam acumular resíduos e impedir um CIP eficiente;
- A concentração de detergente deve ser usada num nível correto e +e recomendado que seja ajustada automaticamente na linha;
- A temperatura da solução de detergente que circula no interior deve ser controlada e monitorizada no circuito de retorno;
- O fluxo das linhas durante a pré-lavagem e a limpeza devem possuir energia mecânica necessária para remover todos os resíduos. É normal usar-se uma velocidade de fluxo de 1.5m/s para as linhas de processo. Se para o equipamento instalado, as condições adequadas não forem atingida, poder-se-á utilizar uma bomba de limpeza adicional para aumentar a velocidade de fluxo.

### Limpeza Manual

O equipamento do processo pode não ser sempre adequado para lavagem pelo CIP.

Os procedimentos de limpeza para esses equipamentos e áreas de produção devem especificamente mencionar:

- Nível de desmontagem do equipamento;
- Tipo e concentração de detergente e desinfetante a usar;
- Temperatura de aplicação;
- Procedimento para limpeza do equipamento;

- Instrumento a utilizar;
- Frequência de limpeza.

#### Métodos de Limpeza a seco

Quando são usadas algumas matérias-primas em pó (por exemplo armazém de secos e área de produção de cones de bolacha), é preferível usar-se métodos de limpeza a seco. É aconselhado o equipamento de vácuo com filtros adequados para evitar a contaminação. Todos os depósitos de matérias-primas líquidas (chocolate, cobertura de cacau que não contenham água só são, normalmente, limpos por alguma razão especial que ocorra.

## Anexo 2: Árvore de decisão

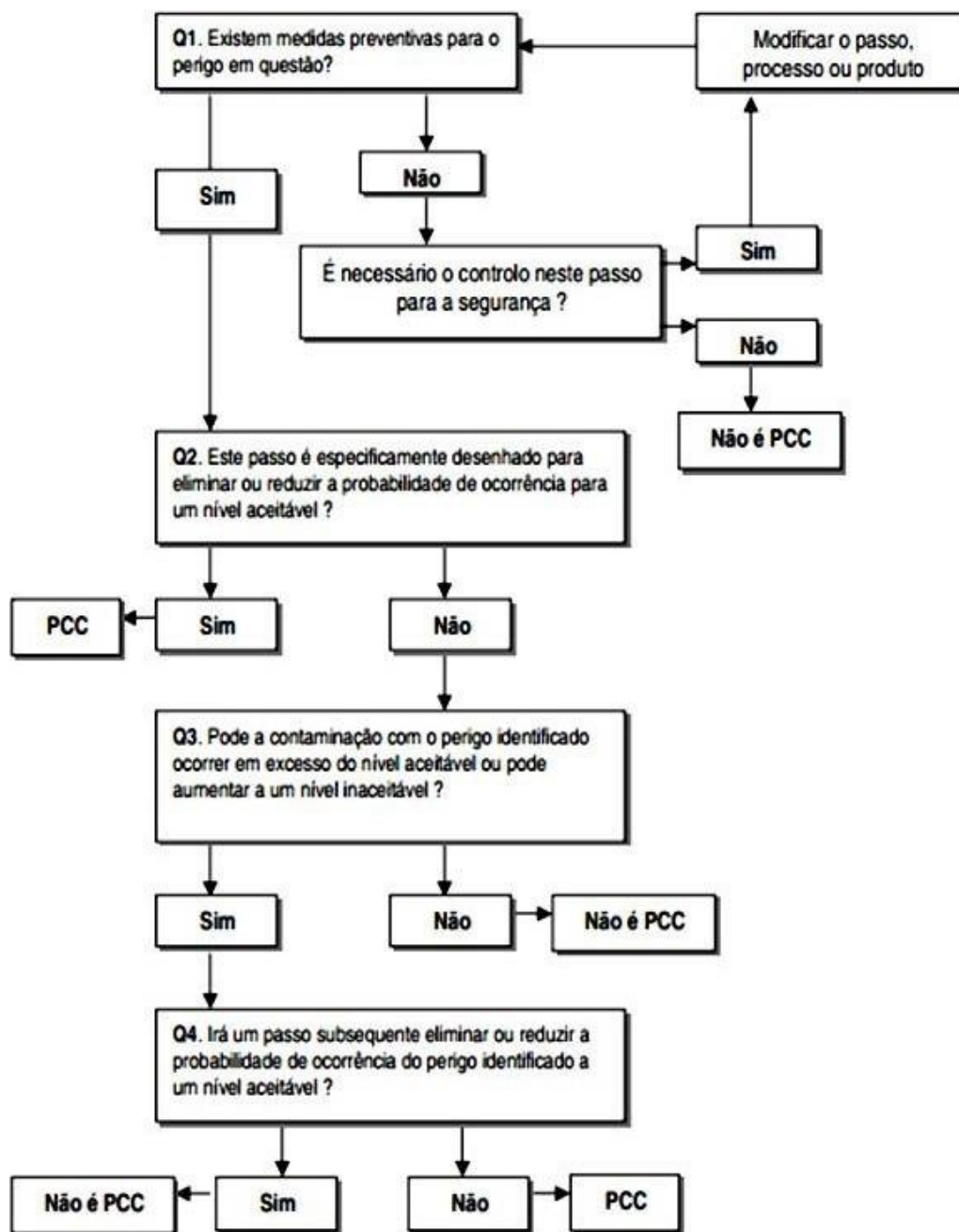


Figura 45: Árvore de Decisões -HACCP

Fonte: Guia das boas práticas de higiene produção de gelado

## Anexo 3: Fluxograma Unidade S. João do Estoril – Produção Bolacha

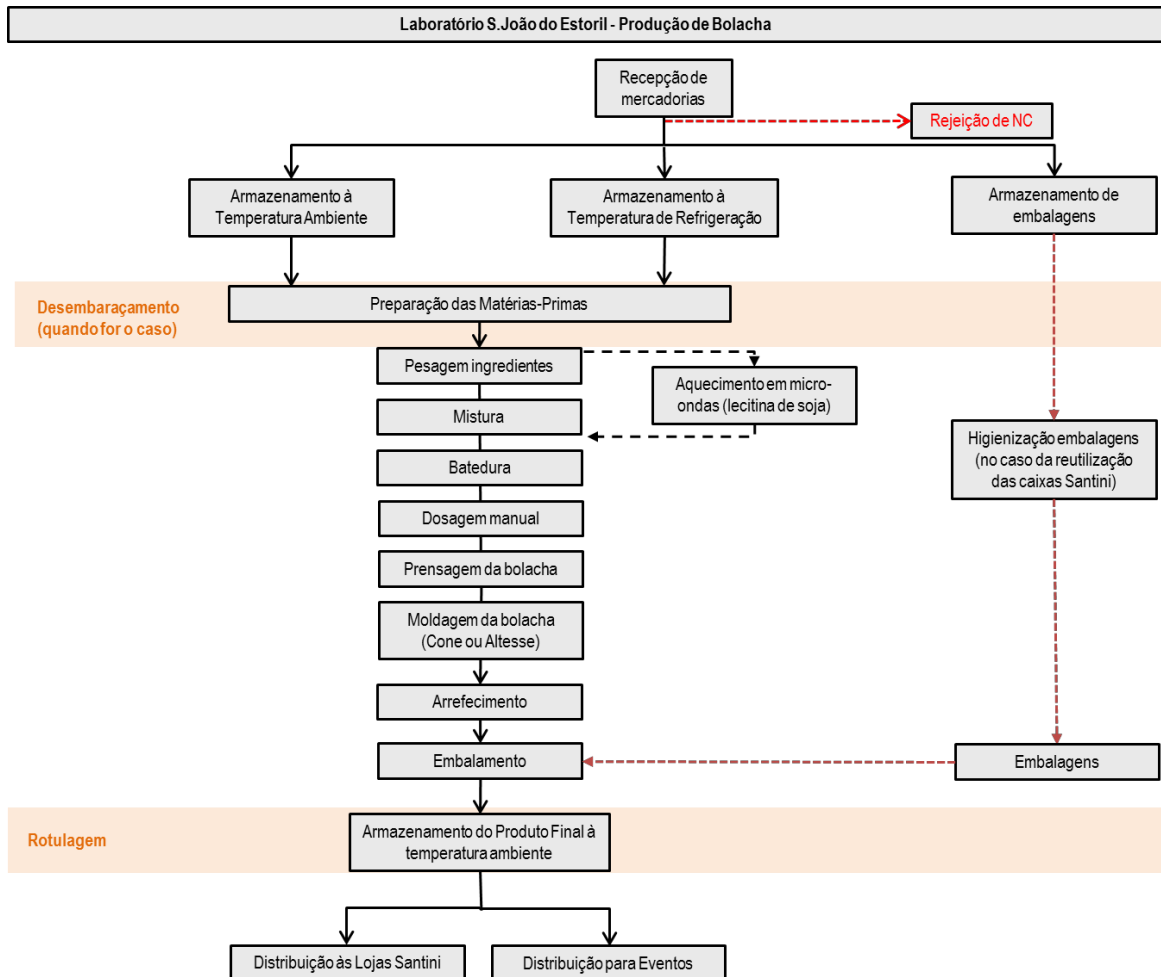


Figura 46: Fluxograma unidade de S. João do Estoril  
Fonte: Santini, S.A. (2016)

## Anexo 4: PCC's Santini

Tabela 30: PCC's Santini

Fase do processo	Perigo	Descrição do perigo	Medidas de controlo	P	S	Perigo sig.	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Justificação
Armazenamento à Temperatura de refrigeração <b>PCC1</b>	B	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos devido ao desrespeito do binómio tempo/temperatura durante o armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P04 e IT01 – controlo de temperatura dos equipamentos de refrigeração – programa informático. <i>CapTemp</i> e DOC06</li> <li>• Manutenção periódica dos equipamentos (P09; DOC 13/13B)</li> </ul>	2	3	Sim	S	N	S	N	SIM	Alguns alimentos armazenados não sofrem em fase posterior processamento térmico
	Q	Vestígios de produtos de limpeza nos equipamentos de refrigeração ou recipientes devido ao mau enxaguamento	• Cumprimento do plano de higienização (P07, IT28/29/30)	1	2	Não	-	-	-	-	-	Pré-requisitos: Correta higienização
	F	Presença de Objetos estranhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção periodica dos equipamentos (P09, DOC13/13B);</li> <li>• Sensibilização dos colaboradores para a inspeção visual do interior do equipamento de refrigeração aquando do armazenamento do produto e durante a higienização dos mesmos (P04/12)</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	Pré-requisitos: Inspeção visual Boas Práticas
		Contaminação dos objetos que possam estar indevidamente	• Formação do pessoal (P12)	1	2	Não	-	-	-	-	-	



		presentes no interior do equipamento										
Descongelação  PCC2	B	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos devido ao desrespeito do binómio tempo/temperatura de descongelação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização dos colaboradores para as boas práticas de descongelação (IT07a, P12), onde há o controlo dos tempos e temperaturas de descongelação (DOC08);</li> <li>• Controlo da temperatura dos equipamentos de frio (CapTemp – DOC06);</li> <li>• Manutenção periódica dos equipamentos de frio (P09, DOC13a/13d)</li> </ul>	1	3	Sim	S	N	S	N	Sim	Algumas matérias-primas descongeladas não sofrem posterior tratamento térmico.
		Contaminação cruzada durante esta etapa – no caos dos produtos congelados aos quais foram removidas as embalagens originais – quando colocados em contato com recipientes mal higienizados.	• Boas práticas de descongelação, em que o produto deve ser descongelado sempre em baldes brancos devidamente higienizados (IT07a/25/26/29, P07).	1	3	Sim	S	N	N	-	Não	Pré-requisito : Correta Higienização
	Q	Vestígios de produtos de limpeza nos recipientes (baldes brancos) onde o produto ao qual foi removida a embalagem primária original é descongelado.	• Cumprimento do plano de higienização da máquina de chocolate quente (P07, IT25/26/28/29/30)	1	2	Não	-	-	-	-	-	Pré-requisitos: Correta higienização
	F	Vestígios de plásticos provenientes das embalagens originais dos produtos congelados	• Boas Práticas de descongelação em que a embalagem original do produto congelado deve ser	1	2	Não	-	-	-	-	-	Pré-requisitos: Boas Práticas

			cuidadosamente removida (IT07a, P12).									
Lavagem e desinfecção das frutas PCC3	B	Sobrevivência de microrganismos patogênicos devido a procedimentos de higienização incorretos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilização dos colaboradores para uma correta desinfecção segunda a IT09a;</li> <li>Doseamento automático do hipoclorito de sódio e posterior verificação diária da sua concentração e tempo de atuação (IT09, DOC 13a/13d)</li> </ul>	1	3	Sim	S	S	-	-	Sim	Controlo da concentração do desinfetante (hipoclorito de sódio) e do seu tempo de atuação.
		Tempo de exposição ao cloro superior ao recomendado e concentrações de cloro superiores às legalmente estabelecidas;	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doseamento automático do hipoclorito de sódio e posterior verificação diária da sua concentração e tempo de atuação (IT09a, DOC 13a/13d)</li> </ul>	1	3	Sim	S	S	-	-	Sim	
	Q	Contaminação química com resíduos de produtos de limpeza por contato com espátula plástica (usada para auxiliar o encaminhamento da fruta para os vários locais do equipamento) ou superfícies do equipamento mal enxaguadas;	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumprimento do plano de higienização (P07, IT29/25/26)</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	Pré-requisitos: Correta Higienização
		Água utilizada não respeita os critérios químicos estabelecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Água utilizada na unidade é a da companhia (P14);</li> <li>Análises químicas periódicas à água por uma entidade externa (IT13, DOC16);</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	
												Toda a água da unidade é abastecida pela companhia das águas do concelho. Ainda assim, são feitas recolhas periódicas por um laboratório externo creditado, de forma a garantir que a água está dentro dos parâmetros químicos aceitáveis estabelecidos pela legislação

	F	Contaminação com adereços do manipulador ou objetos que possam estar indevidamente presentes na área de lavagem/desinfecção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação do pessoal (P12);</li> <li>• Boas Práticas (IT22a)</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	Inspeção visual Pré-requisitos: Boas Práticas
		Presença de objetos estranhos provenientes do equipamento de lavagem, e desinfecção (parafusos, peças metálicas, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção periódica da máquina de lavagem e desinfecção de hortofrutícolas (DOC13d)</li> <li>• Sensibilização dos colaboradores para inspeção visual regular ao equipamento aquando a sua utilização e higienização (P12).</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	
Arrefecimento (BASE Doce de Leite) PCC4	B	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos devido ao desrespeito do binómio tempo/temperatura de arrefecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização dos colaboradores para a correta execução desta etapa, onde há controlo do tempo e da temperatura a que se encontra o produto (P12, DOC08);</li> <li>• Câmara de refrigeração onde se executa o arrefecimento encontra-se a temperatura controlada (através do programa informático <i>CapTemp</i>- DOC06);</li> <li>• Manutenção periódica dos equipamentos de frio (P09, DOC13a/13d)</li> </ul>	1	3	Sim	S	N	S	N	Sim	Controlo do binómio tempo/temperatura do arrefecimento.
	Q	Vestígios de produtos de limpeza no equipamento de frio devido a mau enxaguamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumprimento do plano de higienização (P07, IT25/26/28/29/30)</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	Inspeção visual; Pré-requisitos: Correta Higienização e Boas práticas

		Contaminação com substâncias químicas proveniente do desgaste das prateleiras ou ainda provenientes do dispositivo de produção de frio (fluido frigorigéneo).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilização dos colaboradores para a inspeção visual regular das prateleiras aquando o armazenamento do produto e durante a higienização das mesmas (P04/12);</li> <li>• Manutenção periódica dos equipamentos de frio (P09, DOC13a/13d)</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	Inspeção visual; Pré-requisitos: Correta Higienização e Boas práticas
	F	Presença de objetos estranhos provenientes do interior da câmara (parafusos, pedaços de borracha, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção periódica dos equipamentos de frio (P09, DOC13a/13d);</li> <li>• Sensibilização dos colaboradores para a inspeção visual regular do interior da câmara aquando o armazenamento do Doce de Leite e durante a higienização das mesmas (P04/12);</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	
		Contaminação com objetos que possam estar indevidamente presentes na câmara ou com etiquetas usadas para identificar o produto Doce de Leite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação do pessoal para o cumprimento das Boas Práticas (P12)</li> </ul>	1	2	Não	-	-	-	-	-	
Pasteurização (BASE Baunilha) PCC5	B	Sobrevivência de microrganismos patogénicos devido ao desrespeito do binómio tempo/temperatura durante a pasteurização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlo automático e contínuo da temperatura e do tempo de pasteurização (IT11);</li> <li>• Manutenção periódica dos pasteurizadores (P09, DOC13a/13d)</li> </ul>	1	3	Sim	S	S	-	-	Sim	Controlo do binómio tempo/temperatura da pasteurização

	Q	Vestígios de produtos de limpeza nos pasteurizados devido a mau enxaguamento	• Correta higienização dos pasteurizadores) (P07, IT25/26/28/29/30)	1	2	Não	-	-	-	-		Pré-requisitos: Correta Higienização
	F	Presença de objetos estranhos provenientes do interior dos pasteurizadores (parafusos, pedaços de borracha, etc.)	• Manutenção periódica dos pasteurizadores (P09, DOC13a/13d); • Sensibilização dos colaboradores para a inspeção visual às peças dos pasteurizadores aquando a sua utilização e higienização (P12 e, IT11);	1	2	Não	-	-	-	-		Inspeção visual Pré-requisitos: Boas Práticas
		Presença de objetos provenientes das embalagens (plástico/cartão) aquando o desembaraçamento de matérias-primas	• Instrução de trabalho que especifica os cuidados a ter para o correto desembaraçamento durante esta etapa (IT10)	1	2	Não	-	-	-	-		
Rotulagem PCC 6	B	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos devido à data de validade incorreta (maior que a estipulada)	• IT03 que especifica como controlar os prazos de validade; • Cumprimento das regras de rastreabilidade dos produtos (P06 e IT03); • Boas práticas, nomeadamente verificar antes do armazenamento, distribuição e exposição a correta validade dos produtos (P12 e IT03)	1	2	Não	-	-	-	-	-	Pré-requisitos: Boas Práticas

	Q	Presença de alérgenos não declarados (próprios do produto ou por possível contaminação cruzada);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlo de alérgenos existentes (IT40);</li> <li>• Cumprimento da ordem de sabores estipulada durante o processo produtivo de modo a evitar a contaminação cruzada (P05);</li> <li>• Formação do pessoal (P12);</li> <li>• Boas Práticas</li> </ul>	1	3	Sim	S	S	-	-	Sim	Apesar da probabilidade deste perigo ser baixa, a sua alta severidade exige uma monitorização rigorosa deste ponto;
	F	Não identificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rotulagem é realizada após embalagem

## Anexo 5: Distribuição normal ( $^{\circ}$ Brix) para a gama de frutícolas aceites pela Santini

