



CATÓLICA
ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA

PORTO

SALICÓRNIA – O “SAL VERDE” AMIGO DO CORAÇÃO.
Aplicação prática em sopas

Ana Raquel Guedes Teixeira

Fevereiro de 2019



CATÓLICA

ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA

PORTO

SALICÓRNIA – O “SAL VERDE” AMIGO DO CORAÇÃO.

Aplicação prática em sopas

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em Biotecnologia e Inovação-
Ciência Alimentar

Ana Raquel Guedes Teixeira

Local: Continente Modelo Hipermercados, S.A.; CBQF/Escola Superior de Biotecnologia

Orientação: Mestre Mayumi Thaís Delgado

Tutoras: Prof. Doutora Paula Teixeira e Prof. Doutora Ana Gomes

Fevereiro de 2019

Resumo

A salicórnia é classificada como uma planta halófito, que se desenvolve em ambientes com elevada salinidade. Em tempos antigos era conhecida como a planta invasora das salinas ou mesmo considerada uma “praga”, uma vez que havia uma competição com a água na presença desta planta e, deste modo, não eram produzidas quantidades de sal de maneira sustentável. Atualmente, começa-se a valorizar esta planta tanto pelas suas características organolépticas como sensoriais, mas também começa a ser identificada como sendo uma alternativa ao uso de sal, denominando-se por “sal verde”. O principal objetivo do trabalho realizado no âmbito do estágio foi desenvolver um “produto funcional”, ou seja, com propriedades benéficas para o organismo, utilizando para tal a incorporação da salicórnia em sopas, em alternativa à utilização de sal. Foram também avaliadas as propriedades físico-químicas da salicórnia, assim como a análise sensorial ao produto final, para a confirmação da aceitação do mesmo. A manutenção do preço nos produtos em questão, bem como o incremento da qualidade nutricional do produto foram outros dos objetivos a atingir. O estágio inseriu-se no departamento de Direção da Qualidade e Investigação da Sonae MC, localizado no entreposto da Maia, mais concretamente na zona de receção de mercadoria à temperatura controlada. Tendo em conta os resultados obtidos foi possível reduzir o teor de sódio na sopa em cerca de 55,6%, substituindo o sal por salicórnia e esta ser aceite sensorialmente pelo consumidor final em dois painéis distintos, com uma concentração de 2,5% de salicórnia fresca e de 2,5% salicórnia em pó. Foram avaliadas diferentes concentrações de salicórnia em duas matrizes diferentes: creme de legumes com agrião e creme de legumes e maçã. Das duas matrizes avaliadas sensorialmente a melhor classificação foi conseguida com o creme de legumes e maçã, portanto é possível deduzir que a sopa tem de ter uma matriz específica para atingir valores médios positivos na escala selecionada. Relativamente aos valores bibliográficos do teor de sódio estes não são significativamente diferentes aos valores práticos obtidos, portanto confirma-se os valores teóricos apresentados (5g de salicórnia equivale a aproximadamente 57 mg de teor de sódio) e, pode-se concluir que a salicórnia é uma possibilidade para a substituição do sal.

Palavras-chave: Salicórnia; Sal; Sopas; Substituto do sal; Análise sensorial.

Abstract

Salicornia is classified as a halophyte plant, which develops in environments with high salinity. In ancient times it was known as the invasive plant of salt or even as a "plague", since there was a competition with water in the presence of this plant and thus was not produced amounts of sustainably salt. Nowadays, it is beginning to value this plant for its organoleptic and sensorial characteristics, but also begins to be identified as an alternative to the use of salt, denominated by "green salt". Main objective of the work carried out during the internship was to develop a "functional product", with beneficial properties for the organism, using the incorporation of salicornia in soups, as an alternative to the use of salt. The physicochemical properties of salicornia will also be evaluated, as well as the performance of a sensorial analysis to the final product, to confirm its acceptance. The maintenance of the price in these products, as well as the increase of the nutritional quality of the product are other objectives to achieve. The internship was part of the Department of Direction of Quality and Investigation in Sonae MC, located in the warehouse of Maia, more concretely in the zone of reception of merchandise at controlled temperature. Observing the values obtains it is possible to reduce the sodium content in the soup by about 55.6% and to be sensorially accepted by the final consumer in two distinct panels with a concentration of 2.5% fresh salicornia and 2.5% salicornia powder. Different concentrations of salicornia were evaluated in two different matrices: cream of vegetables with watercress and cream of vegetables and apple. From the two sensorially evaluated matrices the best classification was achieved with the cream of vegetables and apple, so it is possible to deduce that the soup must have a specific matrix to reach positive values on the selected scale. Regarding the bibliographic values of the sodium content these are not significantly different from the practical values obtained (5g of salicornia equals approximately 57mg of sodium) so the theoretical values presented are confirmed and, therefore, it can be concluded that salicornia is a possibility for salt substitution.

Keywords: Salicornia; Salt; Soups; Salt substitute; Sensory analysis.

Agradecimentos

Quero começar por agradecer à equipa da Sonae MC e em especial, à Mayumi Thaís Delgado, pela oportunidade, transmissão de conhecimentos e valores. Queria também agradecer à Professora Doutora Paula Teixeira, enquanto tutora deste trabalho, pela disponibilidade, pelos conhecimentos transmitidos, pelo apoio, rigor e amizade que me incutiu ao longo destes anos académicos. Especial agradecimento à Liliana Carola e Ana Sampaio que me acompanharam durante todo este percurso e que desde o início demonstraram total apoio. Um sincero obrigada por todos os conhecimentos partilhados, pelas sugestões de melhoria, pelas críticas, pela revisão cuidada deste documento, mas mais do que isso, pela paciência, por toda a dedicação e pela amizade. A toda equipa do departamento da Sonae MC, pelo apoio prestado durante todo o processo de provas (Ana Mendes; Ana Castro, Telma, Marina, Gorete, Sandra, André, Ângelo, Sónia), entre outras pessoas que me fui cruzando nesta gratificante experiência profissional e me fizeram sentir que eu também pertencia a esta equipa e contribuíram para a minha integração. À Margarida Oliveira que também entrando posteriormente nesta equipa me incentivou a concluir esta etapa.

Queria também agradecer à Marta Guimarães pela disponibilidade e pela tranquilidade que foi transmitida em momentos mais stressantes. À professora Doutora Ana Gomes pelas ideias dadas para que o meu trabalho fosse mais interessante no ponto de vista científico.

Aos meus familiares, mãe, pai, irmão e cunhada por tudo que me ensinaram, por me acompanharem, por nunca terem desistido de mim, por não me terem deixado desistir, por terem confiado e acreditado sempre em mim, mesmo eu não mostrando isso todos os dias sei que estão sempre lá para mim. Ao meu querido afilhado Guilherme que hoje é pequenino, mas um dia mais tarde eu posso provar e mostrar que ele é e foi o motor que fez com eu tivesse ainda mais motivação para concluir esta etapa na minha vida.

Agradeço em especial aos meus amigos e companheiros desta viagem, estiveram sempre presentes quando mais foram precisos e mesmo quando tudo parecia perdido nunca duvidaram das minhas capacidades, que não é preciso dizer o quão importante foram para mim neste processo, pela motivação, Margarida Faustino, Pedro Sousa, Cláudia Maciel, Norton Komora, Ariana, Maria João Carvalho, Mariana Veiga, Bárbara Carvalho e Daniela Janeiro.

Índice

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1. CONTEXTO.....	1
1.1.1. A empresa: Modelo Continente Hipermercados, S.A.	1
1.2. MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS	2
CAPÍTULO 2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	3
2.1. ENQUADRAMENTO.....	3
2.2. SALICÓRNIA.....	4
2.2.1. Classificação taxonómica.....	5
2.2.2. Utilização da salicórnia.....	7
2.3. SALICÓRNIA EM PÓ	7
2.3.1. Secagem.....	7
2.3.2. Trituração.....	8
2.4. A SOPA.....	8
2.5. ANÁLISE SENSORIAL.....	9
2.6. REDUÇÃO DO SAL: UMA PREOCUPAÇÃO MUNDIAL.....	11
2.7. ERVAS AROMÁTICAS <i>VERSUS</i> ESPECIARIAS	14
2.8. <i>BENCHMARK</i>	15
CAPÍTULO 3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1. SECAGEM DA SALICÓRNIA	16
3.1.1. Desinfecção da salicórnia.....	16
3.1.2. Salicórnia em pó	16
3.2. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	17
3.2.1. Preparação das amostras	17
3.2.1.1. Bolores e leveduras	18
3.2.1.2. <i>Bacillus cereus</i>	18
3.2.1.3. Enterobactérias.....	18
3.3. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	19
3.4. PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE SENSORIAL	19
3.4.1. Creme de legumes com agrião (Versão A).....	19
3.4.2. Creme de legumes com agrião (Versão B).....	21
3.4.3. Creme de legumes e maçã	22
3.5. DIGESTÃO DAS PROPOSTAS FINAIS DE SOPA E SALICÓRNIA EM PÓ POR MICRO- ONDAS.....	23
3.5.1. Digestão de amostras líquidas por micro-ondas	23
3.5.2. Digestão de amostras sólidas por micro-ondas.....	25
3.6. PARÂMETROS SENSORIAIS	27

3.6.1. Local e data de ensaio.....	27
3.6.2. Preparação e apresentação de amostras	28
3.6.3. Instruções aos consumidores	28
3.6.4. Análise estatística	28
CAPÍTULO 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1. VALORES DA SECAGEM DE SALICÓRNIA	29
4.2. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	29
4.2.1. Bolores e leveduras	29
4.2.2. <i>Bacillus cereus</i>	30
4.2.3. Enterobactérias.....	30
4.3. ANÁLISE QUÍMICA	31
4.3.1. Salicórnica em pó	31
4.4. CREME DE LEGUMES COM AGRIÃO	32
4.4.1. Painel-piloto.....	32
4.4.2. Laboratório de Análise Sensorial da Empresa (MCH)	36
4.4.3. Laboratório de análises e ensaios a alimentos e embalagens (CINATE)	41
4.5. CREME DE LEGUMES E MAÇÃ	45
4.5.1. Painel-piloto.....	45
4.5.2. Laboratório de Análise Sensorial da Empresa (MCH)	49
4.5.3. Laboratório de análises e ensaios a alimentos e embalagens (CINATE)	53
4.6. COMPARAÇÃO VISUAL DAS DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SALICÓRNIA NA MESMA MATRIZ.....	57
4.7. PRESENÇA DE MINERAIS DA SALICÓRNIA PÓ NORMAL, SALICÓRNIA FRESCA E EM PÓ NA SOPA.....	57
4.8. ESTUDO DA PERCEÇÃO DO CONSUMIDOR FACE À EXPRESSÃO “SOPA COM MAÇÃ”	60
CAPÍTULO 5 CONCLUSÃO E PERSPETIVAS FUTURAS.....	61
5.1. CONCLUSÃO	61
5.2. PERSPETIVAS FUTURAS	62
ANEXOS.....	64
ANEXO I. VALORES NUTRICIONAIS (POR 100 G) DAS VÁRIAS SOPAS E CREMES DE LEGUMES (SEM CARNE) EXISTENTES NAS PRINCIPAIS CADEIAS DE HIPERMERCADOS.....	64
ANEXO II. QUESTIONÁRIO APRESENTADO AOS PROVADORES.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

Índice de Figuras

Figura 1.1. Logótipo da empresa Modelo Continente Hipermercados.	2
Figura 2.1.1. Coloração das folhas da <i>S. ramosissima</i> durante a época de floração de maio a agosto (primavera-verão).....	5
Figura 2.2.1.1. Coloração das folhas da <i>S. ramosissima</i> durante a época de floração de setembro a novembro (outono).....	5
Figura 3.1.1. Desinfecção da salicórnia fresca em líxivia.....	16
Figura 3.1.2. Diferentes etapas para a obtenção de salicórnia em pó.....	17
Figura 3.2.1. Homogeneização da salicórnia em pó com água peptonada (solução-mãe).....	18
Figura 3.5. Equipamento utilizado para a digestão de amostras líquidas e sólidas (Speedwavw MWS-3+, BERGHOF (CINATE).....	23
Figura 4.6. Comparação visual no “Creme de legumes e maçã” com sal e com concentrações de 2,5% salicórnia fresca em puré e 2,5% salicórnia em pó.....	57

Índice de Tabelas

Tabela 2.8. Análise dos valores médios, máximos e mínimos de sal (por 100g) das várias sopas e cremes de legumes (sem carne) existentes nas principais cadeias de hipermercados (resultados obtidos calculados através da média aritmética partir dos valores de sal apresentados no Anexo I.....	15
Tabela 3.5.1. Amostras líquidas de sopa analisadas com diferentes concentrações de salicórnia.....	23
Tabela 3.5.1.1. Programa utilizado no equipamento <i>Speedwave</i> MWS-3+, BERGHOF para a digestão de amostras líquidas ou sólidas).....	25
Tabela 3.5.2. Amostra sólida de salicórnia em pó analisada.....	25
Tabela 4.1. Relação entre o peso inicial de salicórnia fresca e o peso final de salicórnia em pó.....	29
Tabela 4.2.1. Resultados da contagem de unidades formadoras de colónias (UFC) em placa em meio seletivo para Bolors e leveduras.....	29
Tabela 4.2.2. Resultados da contagem de unidades formadoras de colónias (UFC) em placa em meio seletivo para <i>Bacillus cereus</i>	30
Tabela 4.2.3. Resultados da contagem de unidades formadoras de colónias (UFC) em placa em meio seletivo para Enterobactérias.....	30
Tabela 4.3.1. Resultados obtidos dos parâmetros pH e atividade da água avaliados da salicórnia em pó.....	31
Tabela 4.4.1. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada aos provadores em painel-piloto com a matriz Creme de legumes com agrião (Versão A).....	32
Tabela 4.4.1.1 Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo aspeto com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).....	33
Tabela 4.4.1.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).....	33

Tabela 4.4.1.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto o atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).	34
Tabela 4.4.1.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo aspeto com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).	34
Tabela 4.4.2. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada aos provadores em MCH com a matriz Creme de legumes com agrião (Versão A).	36
Tabela 4.4.2.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).	37
Tabela 4.4.2.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).	38
Tabela 4.4.2.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).	38
Tabela 4.4.2.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).	39
Tabela 4.4.3. Numeração, respetiva descrição da variável e a matriz de sopa utilizada apresentada aos provadores em CINATE com a matriz Creme de legumes com agrião (Versão A e B).	41
Tabela 4.4.3.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%	

(Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).....	42
Tabela 4.4.3.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).....	43
Tabela 4.4.3.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).....	43
Tabela 4.4.3.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).....	43
Tabela 4.5.1. Numeração e a respectiva descrição da variável correspondente apresentada ao provadores em painel-piloto com a matriz Creme de legumes e maçã.....	45
Tabela 4.5.1.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).....	46
Tabela 4.5.1.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).....	47

Tabela 4.5.1.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).....	47
Tabela 4.5.1.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).....	47
Tabela 4.5.2. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada ao provadores em MCH com a matriz Creme de legumes e maçã.....	49
Tabela 4.5.2.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).....	50
Tabela 4.5.2.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).....	51
Tabela 4.5.2.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).....	51
Tabela 4.5.2.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).....	51
Tabela 4.5.3. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada ao provadores em CINATE com a matriz Creme de legumes e maçã.....	53
Tabela 4.5.3.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).....	54

Tabela 4.5.3.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).	55
Tabela 4.5.3.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).	55
Tabela 4.5.3.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).	56
Tabela 4.7. Resultados obtidos com a utilização do ICP-MS (espectrometria de massa com plasma acoplado indutivamente) para a consequente leitura dos respectivos minerais presentes nas amostras utilizadas	57
Tabela 4.7.1. Comparação da presença de minerais antes (salicórnia em pó) e depois da confeção da sopa (Salicórnia fresca e salicórnia em pó na sopa).	58
Tabela 4.7.2. Comparação dos valores médios práticos de sal e de salicórnia e os valores médios práticos obtidos (valores utilizados apresentados na tabela 4.7.3 para a realização da inferência estatística)	58
Tabela 4.7.3. Resultados obtidos de Na/100g das diferentes matrizes por ICP-MS	59
Tabela 4.8. Comparação estatística dos atributos avaliados entre a sopa com a descrição no questionário “Creme de curgete e abóbora com maçã” e “Creme de curgete e abóbora”	60

Índice de Gráficos

Gráfico 4.4.1.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes com agrião (Versão A) em painel-piloto nos atributos: aspeto, textura, teor de sal e apreciação global.....	35
Gráfico 4.4.2. Distribuição por género dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes com agrião (Versão A) em MCH.....	37
Gráfico 4.4.2.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes com agrião (Versão A) em MCH nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.....	39
Gráfico 4.4.3. Distribuição por género dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes com agrião (Versão A e B) em CINATE.....	42
Gráfico 4.4.3.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes com agrião (Versão A e B) em CINATE nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.....	44
Gráfico 4.5.1.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes e maçã em painel-piloto nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.....	48
Gráfico 4.5.2 Distribuição por género dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes e maçã em MCH.....	50
Gráfico 4.5.2.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes e maçã em MCH nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.....	52
Gráfico 4.5.3. Distribuição por género dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes e maçã em CINATE.....	54
Gráfico 4.5.3.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes e maçã em CINATE nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.....	56

Abreviaturas e siglas

Abreviaturas

AG - Ácidos Gordos

CCD - *Central Composite Design*

CE - Comissão Europeia

DCNT - Doenças Crónicas Não Transmissíveis

DDR - Dose Diária Recomendada

DGS - Direção-Geral de Saúde

ESAN - Rede Europeia de Ação para o Sal

EU - União Europeia

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

FDA – *US Food and Drug Administration*

HC - Hidratos de Carbono

ICP-MS - Espectrometria de massa com plasma acoplado indutivamente

MCH – Modelo Continente Hipermercados, S.A.

NUIPC - Número Único Identificador de Processo Crime

OMS - Organização Mundial de Saúde

PHYSA - *Portuguese Hypertension and Salt Study*

PNPAS - Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável

Siglas

A_w – Atividade da água

SPSS - *Statistical Package for Social Sciences*

UFC – Unidades Formadoras de colónias

Capítulo 1

Introdução

1.1. Contexto

As doenças crónicas não transmissíveis (DCNT) são a principal causa de morte no mundo, sendo responsável por mais mortes do que todas as outras causas combinadas. De acordo com as estatísticas europeias de 2008, as doenças cardiovasculares são a causa de quase metade das mortes na União Europeia (UE), cerca de 42%, o que corresponde a mais de 2 milhões de mortes/ano. O Plano de Ação de 2013-2020 da Organização Mundial de Saúde (OMS) na área da Alimentação e Nutrição, em aprovação, sugere estratégias na área da redução da ingestão de sal como uma das abordagens para a prevenção das doenças não transmissíveis na Europa (Graça, 2013).

Numa parceria entre a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa e a empresa Modelo Continente Hipermercados, S.A. (MCH), procedeu-se ao estudo de várias concentrações de salicórnia na matriz sopa de forma a adequar a concentração exata de salicórnia para a redução do teor de sódio na mesma. Este trabalho foi realizado no âmbito do Mestrado em Biotecnologia e Inovação tendo como principal objetivo desenvolver um “produto funcional”, isto é, com propriedades benéficas para o organismo, utilizando para tal a incorporação da salicórnia em sopas, em detrimento da utilização de sal.

1.1.1. A empresa: Modelo Continente Hipermercados, S.A.

O presente estágio foi desenvolvido na empresa MCH (Figura 1.1), num período de 27 semanas, tendo início a 18/09/2017 e término a 23/03/2018.

Esta empresa iniciou a sua atividade em agosto de 1985 e está atualmente sediada na Rua João Mendonça 505, Senhora da Hora, Matosinhos, matriculada na Conservatória do Registo Comercial do Porto, sob o n.º 502 011 475, que é igualmente o seu Número Único Identificador de Processo Crime, doravante designada simplesmente por Modelo Continente.

A MCH foi a primeira cadeia de hipermercados em Portugal e permanece como a referência no setor de retalho alimentar do país. O primeiro hipermercado abriu há mais de três décadas, revolucionando, deste modo os hábitos de consumo, tendo como objetivo principal criar uma marca que respondesse a todas as necessidades dos clientes. Sendo uma referência nacional, a marca Continente tem como meta disponibilizar uma oferta ainda mais diversificada,

consolidando a sua posição nas preferências do consumidor português e, desta forma inovar e disponibilizar os melhores produtos aos melhores preços.



Figura 1.1. Logótipo da empresa Modelo Continente Hipermercados.

1.2. Motivação e Objetivos

O estágio inseriu-se no departamento de Direção da Qualidade e Investigação, localizada no entreposto da Maia, mais concretamente na zona de receção de mercadoria à temperatura controlada.

Com este trabalho é pretendido desenvolver um “produto funcional”, ou seja, um alimento natural com aditivos alimentares, como minerais, que possam contribuir para a manutenção da saúde e redução do risco de doenças, ou seja, incorporar a salicórnia fresca e/ou em pó em alternativa à utilização de sal em sopas.

Com a implementação da salicórnia em receitas inovadoras no painel existente da marca Continente, serão avaliadas as propriedades físico-químicas da matriz, assim como a execução de análises sensoriais do produto final. Onde serão analisadas várias matrizes/receitas para a sua incorporação, cujos objetivos são: a redução do sal, garantir a manutenção de um preço democrático a todos e assegurar o incremento da qualidade nutricional da mesma.

Capítulo 2

Enquadramento Teórico

2.1. Enquadramento

As alterações sociais, económicas e culturais, levam a alterações nos hábitos alimentares, como são exemplo, o consumo alimentar excessivo fora de casa, o aumento da ingestão de alimentos processados e a substituição das refeições tradicionais por lanches com elevada concentração de energia, gorduras, açúcar e sal. O uso excessivo de sódio na dieta está associado diretamente com as DCNT e a principal fonte na alimentação advém do sal comum, que contém cerca de 40% de sódio na sua composição (Souza, *et al.* 2014).

Em Portugal, de acordo com o estudo *Portuguese Hypertension and Salt Study* realizado em 2012 pela Sociedade Portuguesa de Hipertensão, a quantidade de sal presente na alimentação é sensivelmente o dobro daquela que é recomendada (valores médios), pois o consumo médio estimado de sal é de 10,7 g por dia. Este valor equivale a um total de 4,28 g de sódio por dia, o que corresponde aproximadamente ao dobro do estabelecido pelas recomendações internacionais, nomeadamente a OMS e a Organização de Alimentos e Agricultura (FAO) recomendam um consumo diário máximo para um adulto de 5 g de sal correspondentes a 2 g de sódio, tornando-se por isso urgente começar a reduzir a quantidade de sal na alimentação (Santos, 2016). Estudos científicos demonstram que o atual consumo de sal em toda a Europa é um fator importante para o risco de hipertensão e, conseqüentemente de doenças cardiovasculares, podendo também ter efeitos nefastos diretos, aumentando o risco de Acidente Vascular Cerebral de hipertrofia do ventrículo esquerdo e de doenças renais (Graça, 2013).

A Direção-Geral de Saúde (DGS) através do Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável também tem vindo a disponibilizar diversos formatos de maneira a sensibilizar os consumidores a ter uma alimentação mais saudável. Juntamente com a Fundação Portuguesa de Cardiologia ambas recomendam o uso de ervas aromáticas, devido à sua composição nutricional e às funções que desempenham na saúde em detrimento da utilização de sal na confeção dos alimentos.

No caso da salicórnia, 5 g da mesma correspondem a apenas 0,05 g de teor de sódio sendo, por isso, uma alternativa saudável ao sal, desde que não se aumente em demasia a quantidade incorporada (Julião, 2013).

Nos últimos anos, tem sido uma preocupação permanente a redução de sal na indústria da panificação, sendo que em Portugal existe um projeto denominado por *pão.come*, já em curso desde 2007 na zona centro do país, devido aos riscos associados ao sal, onde se tem apostado na sensibilização da indústria de panificação para a problemática das doenças cardio- e cerebrovasculares, com vista à redução da percentagem de sal incorporado no pão. No diagnóstico realizado em 2007 em 150 padarias da região centro, a média era de 1,58 g de cloreto de sódio (NaCl) /100 g de pão e que atualmente é na maioria das padarias inferior a 1g NaCl/100 g de pão, sendo o valor legal imposto pela lei nº 75/2009 de 12 de agosto, de 1,4 g de NaCl/100 g de pão (Graça, 2013). Outro projeto da zona centro denomina-se por *sopa.come*, que tem como objeto de intervenção, tal como o próprio nome indica, a sopa. A sopa foi considerada o segundo alimento a seguir ao pão, com potencial de intervenção, que permite atingir os objetivos propostos na redução significativa de sal, num período mais curto (Graça, 2013).

Atualmente, associa-se o incremento da saúde com a redução do sal nos alimentos, sendo também valorizado a disponibilidade de produtos mais saudáveis nas grandes superfícies, tal como é apresentado no Despacho n.º 11418/2017 no dia 29 de dezembro de 2017.

Tendo em conta as informações destas entidades e o impacto que tem na população portuguesa no que diz respeito à saúde, este projeto poderá ter um grande impacto na saúde da população portuguesa sensibilizando os consumidores da importância da redução do sal ou mesmo da sua ausência no produto final. Segundo o engenheiro agrónomo António Amaury Silva Júnior a salicórnia tem um sabor salgado suave, sendo a sua quantidade de sal adequada, o que não causa problemas na saúde do ser humano, possuindo ainda assim as vantagens do sal, no que diz respeito aos micronutrientes (IPGESP, 2010).

2.2. Salicórnia

Em tempos antigos a salicórnia era conhecida como a planta invasora das salinas ou mesmo considerada uma “praga”, uma vez que havia uma competição com a água na presença desta planta, visto que esta fazia sombra nas salinas e, deste modo não eram produzidas quantidades de sal de forma sustentável (Julião, 2013).

2.2.1. Classificação taxonómica

Existem mais de 150 espécies do género *Salicornia* spp., que são classificadas de diferente forma devido à sua morfologia, distribuição geográfica e meio ambiente em que estas estão predispostas (Moss, 1954).

A *S. ramosissima*, é uma variante de *S. europaea* e trata-se de uma espécie presente no território de Portugal Continental (Moss, 1954). É uma planta halófito (tolerante à água salgada) que cresce nos sapais dos estuários e lagunas, fazendo esta parte da flora nativa de Portugal. Atinge cerca de 30 cm de altura e apresenta caules carnudos. A *Salicornia* spp. tem um crescimento lento que atualmente pode ser encontrada em Portugal, principalmente na região do Sapal (Algarve), Murtosa (Aveiro) (Davy *et al.*, 2001; Raposo *et al.*, 2007) e também na Figueira da Foz. As folhas apresentam-se verdes durante a primavera e verão (Figura 2.2.1.), e avermelhadas durante o outono (Figura 2.1.1.1.), têm forma de escama, conferindo à planta uma forma peculiar (Moss, 1954; Akhani, 2003).



Figura 2.2.1. Coloração das folhas da *S. ramosissima* durante a época de floração de maio a agosto (primavera-verão).



Figura 2.2.1.1. Coloração das folhas da *S. ramosissima* durante a época de floração de setembro a novembro (outono).

Salicornia spp. é um dos géneros taxonomicamente difíceis de distinguir pertencente à família das *Chenopodiaceae*, pois apesar de existirem várias contribuições para as espécies europeias e mediterrânicas, não existe uma revisão moderna e crítica das espécies asiáticas. No entanto, a maioria das floras padrão tratam estes como sinónimos de *S. europaea* L. ou *S. herbacea* L. (Akhani, 2003).

O termo halófito tem origem nas palavras *halos* e *phyto*, que significam sal e planta, respetivamente. Este termo refere-se a plantas que conseguem completar o seu ciclo de vida (crescimento e reprodução) em ambientes com alto teor salino. Os halófitos possuem mecanismos evoluídos nas raízes, folhas e caules que permitem a sua sobrevivência na presença de água salgada (Julião, 2013).

As células que compõem a camada exterior – epiderme – de cada radícula quase são impermeáveis ao NaCl. A endoderme tem uma camada encerrada entre células que deixa a água passar através das mesmas, permitindo que uma maior concentração de sal seja filtrada (Costa, 2001).

Nos últimos anos, tem sido notícia a importância do uso da salicórnia como alternativa do uso de sal. Atualmente, começa-se a valorizar esta planta tanto pelas suas características nutricionais como sensoriais, mas também sendo uma alternativa ao uso de sal, denominando-se por “sal verde”. O valor nutricional em proteínas desta planta é de 0,67 g/100 g, sendo a prolina, o aminoácido essencial predominante. Contém minerais como: sódio (Na) (1024 mg/100 g), potássio (K) (119 mg/100 g), magnésio (Mg) (75 mg/100 g), cálcio (Ca) (34 mg/100 g), fósforo (P) (20 mg/100 g), ferro (Fe) (4,9 mg/100 g), manganês (Mn) (0,7 mg/100 g), zinco (Zn) (0,5 mg/100 g), cobre (Cu) (0,07 mg/100 g) e iodo (I) (<0,09 mg/100 g) (CEVA, 2003). De acordo com os valores de sais minerais, pode-se classificar a salicórnia como uma planta rica nutricionalmente em Fe e Mn. Segundo o Regulamento (UE) n.º 432/2012 da Comissão de 16 de maio de 2012 que estabelece uma lista de alegações de saúde permitidas relativas a alimentos que não referem a redução de um risco de doença ou o desenvolvimento e a saúde das crianças, é inferido que o Fe contribui para: uma normal função cognitiva, um normal metabolismo produtor de energia, formação normal de glóbulos vermelhos e de hemoglobina, transporte normal do oxigénio no organismo, normal funcionamento do sistema imunitário, redução do cansaço e da fadiga e para o processo de divisão celular; e o Mn contribui para: o normal metabolismo produtor de energia, manutenção de ossos normais e normal formação de tecidos conjuntivos (CEVA, 2003).

2.2.2. Utilização da salicórnia

A salicórnia foi introduzida no mercado europeu e é bastante requisitada para cozinhas *gourmet*, não só pelo seu sabor salgado, mas também pelo seu valor nutricional, nomeadamente a nível de minerais e vitaminas antioxidantes, como vitamina C e β -caroteno. Pode ainda ser utilizada em saladas ou como pickles. A nível terapêutico, esta planta é considerada um produto diurético (Julião, 2013; Ventura *et al.*, 2011). As suas sementes podem fornecer um óleo vegetal de alta qualidade a nível alimentar, pela sua riqueza em ácidos gordos polinsaturados (Ventura *et al.*, 2011). Visto que é uma planta que não está disponível durante todo o ano, esta começa a ser alvo de estudos de conservação (Raposo *et al.*, 2007).

A utilização destes produtos está em fase de investigação e a introdução de salicórnia em produtos alimentares de consumo corrente é uma solução emergente na indústria alimentar, sendo uma oportunidade de mercado e de sensibilizar os consumidores de uma maneira mais exaustiva e disponibilizar produtos prontos a comer com essa mesma preocupação.

2.3. Salicórnia em pó

A salicórnia é produto vegetal perecível e, como tal é necessário ser conservada em condições adequadas para que o seu tempo de vida útil seja mais alargado, sem que se verifiquem alterações significativas, quer no seu aspeto quer nas características bioquímicas e organoléticas. Para se proceder à conservação, é necessária uma desinfeção dos rebentos a fim de evitar a proliferação de microrganismos durante o período de armazenamento. Essa desinfeção deverá ser efetuada com um produto não tóxico e que não influencie o cheiro e o sabor do produto final. As técnicas de conservação atualmente utilizadas são: a secagem (ou desidratação), a conservação em açúcar (frutos), em vinagre (legumes e vegetais em pickles) ou ainda a fermentação (iogurte) (Raposo *et al.*, 2010).

2.3.1. Secagem

Esta técnica deve ser realizada de uma forma muito cautelosa, pois pode ser bastante dispendiosa em alguns casos, pois neste procedimento ocorre a degradação do produto (Nunes, 1997). Se a secagem for realizada incorretamente, pode levar ao aparecimento de bolores (Herbs and spices processing, 2006). A secagem é um procedimento que já era utilizado pelos nossos antepassados para a conservação de plantas. A desidratação de uma planta implica uma redução considerável do seu volume em relação à planta fresca, sendo

essa redução importante para o armazenamento, transporte e/ou processamento (Nunes, 1997).

O processo de secagem decorre em duas etapas, sendo que ocorre primeiro a secagem da água da superfície da planta – a água livre. Seguidamente, dá-se a evaporação da água ligada aos constituintes da planta (Nunes, 1997).

2.3.2. Trituração

A trituração ou moagem é uma técnica de redução de dimensões que permite adequar a matéria-prima para uma finalidade específica, ou seja, facilitar a mistura do condimento/tempero (“Sal verde”) com os alimentos e permitir uma melhor difusão do sabor do mesmo (UNIDO e FAO, 2005).

2.4. A Sopa

Em Portugal a sopa é uma refeição muito versátil e das refeições mais consumidas tanto no domicílio, como em órgãos públicos (hospitais, creches e escolas), ou mesmo em órgãos privados como hotéis, empresas e restaurantes. Dependendo dos seus ingredientes, ela pode fornecer uma quantidade de nutrientes e energia relevantes e importantes para a alimentação. Um dos ingredientes com maior preocupação para a OMS e outras entidades é o sal que é muitas vezes utilizado em excesso. Sendo assim, a sopa torna-se um veículo com potencial para o estudo na redução e/ou substituição do NaCl por outros sais de cloretos.

Um alimento deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor. Esse efeito resulta da interação entre diferentes parâmetros de qualidade sensorial. No desenvolvimento de novos produtos é imprescindível otimizar determinados atributos, como: a forma, a cor, a aparência, o aroma, o sabor, a textura, a consistência e a interação dos diferentes componentes, com a finalidade de alcançar um equilíbrio global que se traduza numa boa aceitabilidade e qualidade do produto final. A redução no conteúdo de sal dos alimentos, sem alterar a aceitação do consumidor, é um importante desafio para a indústria alimentar. Uma das principais consequências da redução de sal nos alimentos ocorre nas características sensoriais. Este fato deve-se à presença de NaCl em quantidades significativas em produtos como pães, sopas, queijos, enlatados e produtos cárneos, sendo relevante realizar avaliações junto à população através de análises sensoriais, por exemplo.

2.5. Análise Sensorial

A análise sensorial é denominada como uma ciência que evoca, mede, analisa e interpreta as propriedades organolépticas e/ou sensoriais dos alimentos e utiliza os sentidos humanos (visão, olfato, tato, paladar e audição) como instrumento de medida (Stone & Sidel, 2004; Lawless & Heymann, 2010). O sistema sensorial dos humanos recebe os estímulos através do odor, do sabor, do toque, da visão e do ambiente que o envolve através dos recetores (nariz, língua, mãos e ouvidos) (Ferreira, 2015). Entender a fisiologia e a forma como ocorre a reação aos estímulos é indispensável na investigação sensorial e na ciência alimentar. Os produtos provocam estímulos visuais, auditivos, olfativos, gustativos ou táteis, que provocam a excitação de recetores específicos dos respetivos sentidos. As sensações são as reações aos estímulos e a perceção refere-se à fase de descodificação da informação, em que a pessoa reconhece a sensação e a interpreta (Ferreira, 2015). Relativamente à perceção de produtos, em que ocorrem um conjunto de sensações simultâneas, a maior parte das pessoas necessita de ser treinada especificamente de forma a ser capaz de avaliar independentemente as diversas características do produto, uma vez que grande parte não é capaz de avaliar ou identificar independentemente cada característica sem esse treino (Ferreira, 2015).

Desta forma, a análise sensorial tem como objetivos a manutenção de critérios de qualidade, a identificação de possíveis defeitos, a avaliação do impacto, em termos de alterações sensoriais, aquando da reformulação ou modificação de processamento, a avaliação da aceitação/preferência, bem como a definição do perfil sensorial dos diferentes produtos (Ferreira, 2015).

O primeiro grande marco na análise sensorial ocorreu durante os anos 40 e 50 onde se tornou aparente a necessidade de uma alimentação adequada nas forças armadas americanas, mas a elaboração de dietas e menus saudáveis não garantiam a aceitação por parte dos militares. A importância do sabor e do grau de aceitação tornou-se, assim perceptível levando à criação de recursos para a identificação do problema e estudos de aceitação de alimentos (Stone & Sidel, 2004).

Após vários anos, a análise sensorial emergiu e distinguiu-se como uma área científica reconhecida e embora o seu principal objetivo fosse o desenvolvimento de alimentos, teve impacto na análise sensorial em geral como sendo uma fonte única de informação, com grandes consequências no *marketing* que fornecia informação direta a baixo custo (Ferreira, 2015).

Na realização de ensaios sensoriais existem várias questões práticas a ter em consideração, desde as instalações, o horário de realização de provas, a preparação, a apresentação das amostras, a seleção, a condução dos ensaios e os provadores. As instalações deverão ser essencialmente confortáveis e sossegadas, a iluminação uniforme e adequada e a temperatura controlada. Relativamente ao horário de provas, deverão ser evitadas fundamentalmente duas situações: altura do dia em que os provadores estão mais fatigados e logo após as refeições principais. Na preparação e apresentação das amostras existem alguns aspetos que deverão estar pré-definidos, controlados e mantidos constantes, tais como: forma de preparação e apresentação, quantidade, temperatura, codificação e ordem de prova. Quanto aos provadores, existem três tipos de provadores: provador *naif* (consumidor), provador treinado e provador perito. No caso dos provadores *naif*, estes não possuem experiência relevante ou treino em análise sensorial e o recrutamento e seleção são baseados na representatividade, hábitos e frequência de consumo, características económicas e sociais, etc. Os provadores treinados, são treinados na metodologia do teste e são utilizados em testes discriminativos ou descritivos. Finalmente, os provadores peritos para além de serem capazes de avaliar as diferenças, sabem explicar as suas causas. Relativamente aos atributos sensoriais, estes são geralmente apercebidos pela seguinte ordem: aparência, odor, textura, sabor e som. Contudo, os estímulos ocorrem em simultâneo e, por isso, um provador não treinado é incapaz de realizar uma avaliação independente de cada um desses atributos (Ferreira, 2015).

A aparência, um elemento tão importante no momento de decisão de compra, é um atributo que permite avaliar desde logo a cor, o tamanho, a forma e a textura superficial do alimento. O odor é definido como um conjunto de sensações olfativas provenientes das substâncias voláteis dos alimentos que entram no nariz através das fossas nasais. A perceção de odores poderá ser alterada por fatores como fadiga, adaptação, velocidade de inspiração e temperatura do produto. A fim de evitar a adaptação, dever-se-á cheirar o produto por curtos períodos de tempo e para clarificar as vias respiratórias, inspirar e expirar rapidamente em ambientes não odorados. A perceção da textura pode ser denominada como a manifestação sensorial da estrutura e/ou composição interna dos produtos. Diferenças químicas e térmicas, de força e de tamanho de partículas são facilmente detetáveis, uma vez que a sensibilidade da superfície dos lábios, língua, face e mãos é maior do que as restantes superfícies corporais (Meilgaard *et al.*, 2016). Relativamente ao sabor, este provém do conjunto de sensações apercebidas pelo órgão gustativo quando estimulado por certas substâncias químicas dissolvidas na saliva – doce, amargo, ácido, salgado, umami e metálico. A sensibilidade para os diferentes sabores básicos distribui-se por toda a língua e inclui outras regiões,

nomeadamente o palato ou a epiglote. Embora, algumas áreas da língua sejam mais sensíveis do que outras relativamente a alguns sabores básicos, a língua não está dividida por zonas de sabores básicos, uma vez que em cada botão gustativo localizado na língua existem recetores para os diferentes sabores (Meilgaard *et al.*, 2016). Torna-se aqui também relevante diferenciar o sabor do *flavour*, um termo que engloba três componentes: o odor, a sensação na boca e o sabor (Lawless & Heymann, 2010). O som que é produzido durante a mastigação ou manipulação de um alimento é uma característica sensorial que apesar de ter um menor impacto não é negligenciável. Os sons produzidos estão em muitas situações associados a outras propriedades como a textura, a dureza ou a frescura. Quando o som está associado à mastigação, pode ser medido pela sua frequência, intensidade e duração (Meilgaard *et al.*, 2016).

2.6. Redução do sal: Uma preocupação mundial

A missão da DGS, através do Decreto Regulamentar N.º 14/2012 de 26 de janeiro, é essencialmente a de regulamentar, orientar e coordenar as atividades de promoção da saúde e prevenção da doença, definir as condições técnicas para a adequada prestação de cuidados de saúde, planear e programar a política nacional para a qualidade no sistema de saúde, bem como assegurar a elaboração e execução do Plano Nacional de Saúde e, ainda a coordenação das relações internacionais do Ministério da Saúde.

Neste contexto, a DGS possui um representante no Grupo de Alto Nível da Comissão Europeia sobre Nutrição e Atividade Física, assumindo os compromissos de ação deste organismo para a redução do sal no seio da DGS e do Consumidor, acompanhando as iniciativas da OMS nesta área, nomeadamente através da participação na Rede Europeia de Ação para o Sal que promove a harmonização dos programas de redução de consumo de sal em países da UE comprometidos com a redução da ingestão de sal e na construção de ação internacional sobre a mesma (Lopes *et al.*, 2014).

Na estratégia para a redução do sal a nível europeu, e tendo em atenção as boas práticas recolhidas nestes grupos de trabalho, definiram-se objetivos estratégicos para a redução de sal apresentados no Decreto Regulamentar N.º 14/2012 de 26 de janeiro:

- Implementar um sistema de avaliação da ingestão de sal a nível populacional e ao mesmo tempo monitorizar a oferta de sal nos principais grupos de alimentos fornecedores de sal à população portuguesa;

- Promover a sensibilização e a capacitação dos consumidores para um consumo reduzido de sal;
- Promover a melhor forma de disponibilizar rotulagem capaz de destacar o conteúdo de sal dos alimentos e identificar produtos com pouco sal. Como por exemplo: a informação ao cidadão permitindo que este identifique e compare as fontes alimentares fornecedoras de sal, de forma simples e intuitiva, independentemente do seu grau de literacia, deve ser um dos objetivos das estratégias para capacitar o cidadão a tomar as melhores opções. A este nível, as empresas têm vindo a apresentar de forma facultativa e simplificada esta informação utilizando um código de cores (Graça, 2013).
- Modificar a disponibilidade, nomeadamente através da participação da indústria e toda a cadeia alimentar na reformulação e oferta de produtos alimentares com menores conteúdos em sal. Como por exemplo: para além da informação ao consumidor, é importante que o Estado possa restringir o acesso a alimentos com conteúdos elevados de sal em produtos alimentares ou locais, onde as populações podem ser mais vulneráveis (escolas, por exemplo) ou onde os produtos sejam a base da alimentação ou onde as alternativas sejam difíceis de encontrar (no caso do pão). Este tipo de intervenções é particularmente importante, pois estudos realizados em países ocidentais demonstraram que 60-80% do consumo de sal das suas populações provém dos alimentos industrializados, de restaurantes e cantinas. Em suma, os objetivos definem-se pelos seguintes pontos:

- a) Reformulação de produtos alimentares e sua publicidade por parte da indústria;
- b) Restrição do sal em produtos alimentares através da lei;
- c) Restrição do sal em determinados ambientes – nível escolar;
- d) Iniciativas locais de modificação da oferta (Graça, 2013);
- e) Monitorizar e avaliar o envolvimento da indústria na reformulação e na oferta de produtos alimentares e também do conhecimento, atitudes e comportamento dos consumidores.

A Comissão Europeia recomenda que as estratégias nacionais de alimentação e nutrição devem assentar numa abordagem de intervenção multissetorial, designadamente com o objetivo de modificar a oferta alimentar de determinados alimentos, em particular os que

apresentam elevado teor de açúcar, sal e gordura, incentivar ações de reformulação nutricional dos produtos alimentares através de uma ação articulada com a indústria alimentar e com o setor da restauração e capacitar os cidadãos e profissionais que trabalham ou influenciam o consumo de alimentos para as escolhas alimentares saudáveis (SNS, 2017).

Num dos eixos estratégicos pretende-se fazer com que as escolhas saudáveis sejam as escolhas mais fáceis em termos de preço e acesso, promovendo a melhoria da disponibilidade e a composição dos alimentos, em particular nos seus conteúdos em sal, açúcar, e ácidos gordos *trans*. Para atingir este objetivo apresenta-se a seguinte medida: monitorizar o teor de sal nas seguintes categorias de alimentos: grupo do pão e cereais de pequeno-almoço, carnes e derivados de carne (carne picada – derivado de carne), refeições prontas a consumir, batatas fritas e outros *snacks*, molhos, sopas prontas a consumir.

Para a possível promoção e a adequação dos perfis nutricionais para determinadas categorias de alimentos, nomeadamente relativamente à quantidade de sal e açúcar, descrevem-se os seguintes pontos:

- Para os produtos alimentares pretende-se atingir os valores definidos pelo Regulamento (CE) n.º 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro de 2006, relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos, que define um alimento com baixo teor de sal quando este não contiver mais de 0,3 g de sal por 100 g ou 100 ml;
- Para a sopa e prato de refeição define-se que a quantidade de sal presente deve ser inferior ao valor de referência de 0,2 g de sal por 100 g de alimento. Este valor de referência está de acordo com o definido na Circular n.º 3/DSEEAS/DGE/2013 referente às Orientações sobre as ementas e refeitórios escolares – 2013/2014 e de acordo com o definido na Proposta de Estratégia para a redução do consumo de sal na população portuguesa através da modificação da disponibilidade da oferta;
- Promover iniciativas que valorizem o consumo de proximidade e de raças/variedades autóctones e de alimentos típicos da Dieta Mediterrânica. Deverão em particular ser valorizadas ervas aromáticas e/ou salicórnia, como substitutos do sal.

2.7. Ervas aromáticas *versus* especiarias

A exigência por parte do consumidor da disponibilidade de alimentos com teores de sal mais reduzidos e a preocupação da utilização de menores quantidades de sal no uso doméstico recorrendo ao uso de ervas aromáticas é cada vez maior.

Porém existem algumas propriedades das ervas aromáticas que podem ser perdidas quando colocadas a temperaturas elevadas, pelo que devem ser adicionadas aos alimentos no fim da sua preparação, sempre que possível. Na cozinha as ervas aromáticas são utilizadas maioritariamente frescas, podendo também ser comercializadas secas, embora estas podem estar carenciadas de algumas das suas propriedades (Lopes *et al.*, 2014).

É essencial que o uso de ervas aromáticas seja incentivado e experimentado em diversos contextos educativos, de forma a aumentar a confiança e a apetência dos consumidores na utilização de ervas aromáticas, em detrimento da adição abusiva de sal (Lopes *et al.*, 2014).

Contudo, não se devem confundir ervas aromáticas secas com especiarias. O termo especiaria deriva do latim *species aromatacea* que significa frutos da terra. Porém, o nome passou a ser apenas *species*, referindo-se a uma mercadoria distinta e com valor especial (Farrell, 1985). Segundo a Associação Federal de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos da América, especiarias são substâncias vegetais aromáticas, que são utilizadas inteiras, trituradas ou em pó, cuja função significativa no alimento é o tempero (FDA, 2009).

São muito utilizadas em saladas, sopas, marinadas, carnes, peixes, chás, compotas, entre outros. Apesar deste conhecimento ser aparente, na realidade, são poucos os cidadãos e até profissionais de saúde que sabem utilizar ou recomendar a sua utilização de forma apropriada (Graça, 2013).

A salicórnia seca e triturada, transforma-se numa especiaria, podendo ser utilizada como tempero, sendo mais vantajoso em relação ao sal comum, pois é rico em substâncias depurativas e diuréticas (Raposo *et al.*, 2009).

Segundo a Ordem dos Nutricionistas a salicórnia é uma planta que armazena sal, pelo que não pode ser considerada equivalente às ervas aromáticas. Se colocarmos 2,5 g de sal ou 100 g de salicórnia fresca podemos eventualmente estar a colocar exatamente a mesma quantidade de NaCl. Caso se trata de salicórnia desidratada o teor de NaCl será o equivalente ao teor existente no sal comum (SNS, 2017).

O uso da salicórnia em detrimento do uso de sal, influencia dupla e positivamente a saúde, quer pela redução da quantidade de sal na dieta, quer pelas propriedades benéficas que apresentam para a saúde. Esses benefícios incluem um possível papel na prevenção de

doenças neurodegenerativas, cancro, assim como na diabetes e doenças cardiovasculares (Lopes *et al.*, 2014).

2.8. *Benchmark*

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica bem como análise em lojas para o apuramento e comparação das sopas existentes no mercado português nas grandes cadeias de hipermercados (Tabela 2.8.) a fim de poder fazer uma comparação dos mesmos para conseguir, deste modo maior eficácia para a inovação de novos produtos prontos a comer com uso de salicórnica em detrimento da utilização do sal.

Tabela 2.8. Análise dos valores médios, máximos e mínimos de sal (por 100g) das várias sopas e cremes de legumes (sem carne) existentes nas principais cadeias de hipermercados (resultados obtidos calculados através da média aritmética partir dos valores de sal apresentados no Anexo I.

Hipermercado	Fornecedor	Média (g/100g)	Máximo (g/100g)	Mínimo (g/100g)
Intermarché	Sopas Graciete	0,4	0,6	0,2
Jumbo	Sopas Graciete	0,4	0,6	0,2
El Corte Inglés	Prato Pronto	0,7	0,8	0,6
Pingo Doce	Da nossa Cozinha para a sua Mesa	0,7	1,0	0,04
Continente	Fácil&Bom	0,6	0,7	0,4

Capítulo 3

Materiais e Métodos

3.1. Secagem da Salicórnia

3.1.1. Desinfecção da salicórnia

De acordo com a DGS n.º:44/DSA, foi realizada a desinfecção química à salicórnia fresca com o seguinte procedimento:

- Colocar lixívia em água com uma concentração de 10 ml/l;
- Deixar atuar o desinfetante durante 20 a 30 minutos (Figura 3.1.1);
- Escorrer a água.



Figura 3.1.1. Desinfecção da salicórnia fresca em lixívia.

3.1.2. Salicórnia em pó

Para a obtenção da salicórnia em pó, espalhou-se a salicórnia previamente desinfetada e escorrida num tabuleiro (Etapa A; Figura 3.1.2.) e colocou-se a secar na estufa (Memmer) a $70 \pm 0,5$ °C, durante o tempo suficiente para que as mesmas mantivessem um peso constante (aproximadamente 48h) (Etapa B; Figura 3.1.2.). Após a secagem, procedeu-se à sua trituração com o moinho (MF 10 basic IKA®WERKE), com o crivo de 2 mm (Etapa C; Figura 3.1.2.). As plantas foram armazenadas em frascos estéreis à temperatura ambiente (≈ 25 °C) (Etapa C; Figura 3.1.2.).

Posteriormente, realizaram-se análises físico-químicas e microbiológicas para a avaliação dos resultados para verificar se estão de acordo com a legislação.

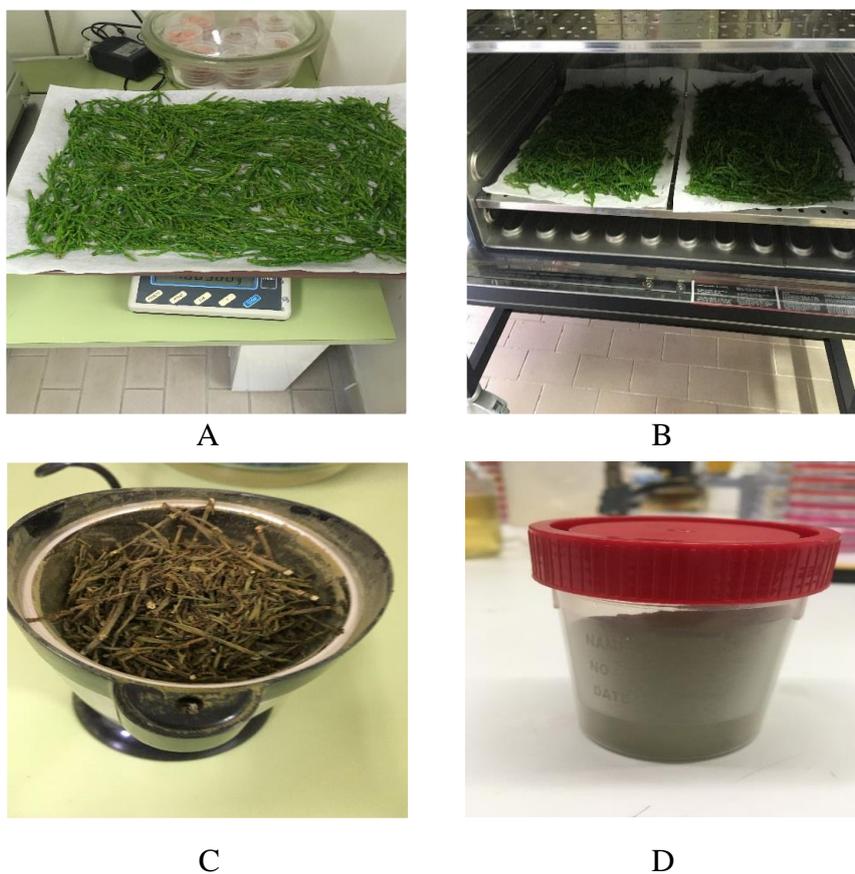


Figura 3.1.2. Diferentes etapas para a obtenção de salicórnia em pó.

3.2. Análise microbiológica

3.2.1. Preparação das amostras

Pesou-se 10 g de salicórnia em pó para um saco de mistura de homogeneizador (Bag Light® 20 x 25), juntou-se 90 ml de água peptonada tamponada (Merck) e homogeneizou-se (*Stomacher Masticator, IUL Instruments*) a amostra durante 90 segundos – Figura 3.2.1. Prepararam-se amostras para cada tempo, tratamento e temperatura, em duplicado. Realizaram-se várias diluições (até 10^{-6}) da amostra homogeneizada (solução-mãe).



Figura 3.2.1. Homogeneização da salicórnica em pó com água peptonada (solução-mãe).

3.2.1.1. Bolores e leveduras

Estes microrganismos analisaram-se com base no método apresentado na ISO 7954:1987. Inoculou-se 100 μL de cada diluição em meio ágar Rose Bengal com Cloranfenicol (Pronadisa, Espanha) recorrendo à técnica do espalhamento. As placas foram incubadas a 25 ± 1 °C por 5 ± 1 dia.

3.2.1.2. *Bacillus cereus*

Estes microrganismos analisaram-se com base no método apresentado na ISO 7932:2004. Inoculou-se 100 μL de cada diluição em meio Ágar MYP (*Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar*) (Pronadisa, Espanha), recorrendo à técnica do espalhamento. As placas foram incubadas a $30 \pm 0,5$ °C, durante 24 horas.

3.2.1.3. Enterobactérias

Estes microrganismos analisaram-se utilizando com base o método apresentado na ISSO 21528-2:2017. Inoculou-se 1000 μL de cada diluição em meio *Violet Red Bile Glucose Agar* (Pronadisa, Espanha), recorrendo à técnica de incorporação. As placas foram incubadas a $37 \pm 0,5$ °C, durante 24 horas.

Após os respetivos tempos de incubação, os resultados foram expressos em unidades formadoras de colónias (UFC) por grama de salicórnica em pó (UFC g^{-1}).

3.3. Análise físico-química

Mediu-se o pH no potenciômetro Criso, micropH2002 e a atividade da água (a_w) no aparelho *Aqualab, Decagon Devices, Inc, Washington, USA*.

3.4. Preparação das amostras para análise sensorial

Partindo do pressuposto que o sucesso da adição da salicórnia em bases de sopa poderia ter correlação com o tipo de ingredientes utilizados nas mesmas, realizou-se esta experiência com duas matrizes diferentes. A primeira matriz de sopa foi selecionada tendo em consideração os legumes comuns às sopas de maior volume de vendas na empresa: cenoura, abóbora, curgete e agrião (Creme de legumes com agrião). A segunda matriz teve em vista a realização de uma sopa inovadora, com adição de fruta: maçã (Creme de legumes e maçã).

3.4.1. Creme de legumes com agrião (Versão A)

Ingredientes:

- **100 g** Nabo sem rama;
- **400 g** Batata Vermelha;
- **250 g** Cenoura;
- **250 g** Curgete Verde;
- **45 ml** Azeite Virgem Extra;
- **250 g** Alho Francês;
- **2 L** Água;
- **10 g** Alho Seco;
- **100 g** Agrião *Baby Leaf*;
- Salicórnia Fresca ou em Pó;

Modo de preparação:

1. Colocar no tacho a água e deixar ferver.
2. Descascar o nabo, as batatas, a cenoura, o alho-francês e o alho e cortar tudo em cubos pequenos. Lavar e cortar a curgete em cubos ainda mais pequenos.
3. Deitar no tacho com água previamente a ferver, colocar o azeite e tapar.
4. Deixar cozinhar em lume brando cerca de 25/30 minutos.
5. Quando os legumes estiverem cozidos, triturar com a varinha mágica. Adicionar salicórnia fresca e triturar ou adicionar salicórnia em pó.
6. Introduzir os agriões e deixar cozer mais 10 minutos.

3.4.2. Creme de legumes com agrião (Versão B)

Ingredientes:

- **100 g** Cebola;
- **200 g** Batata Vermelha;
- **200 g** Batata Doce;
- **250 g** Cenoura;
- **250 g** Curgete Verde;
- **45 ml** Azeite Virgem Extra;
- **250 g** Alho Francês;
- **2 L** Água;
- **10 g** Alho Seco;
- **100 g** Agrião *Baby Leaf*;
- Salicórnia Fresca ou em Pó;

Modo de preparação:

1. Colocar no tacho a água e deixar a ferver.
2. Descascar a cebola, as batatas, a cenoura, o alho-francês e o alho e cortar tudo em cubos pequenos. Lavar e cortar a curgete em cubos ainda mais pequenos.
3. Deitar no tacho com água previamente a ferver, colocar o azeite e tapar.
4. Deixar cozinhar em lume brando cerca de 25/30 minutos.
5. Quando os legumes estiverem cozidos, triturar com a varinha mágica. Adicionar salicórnia fresca e triturar ou adicionar salicórnia em pó.
6. Introduzir os agriões e deixar cozer mais 10 minutos.

3.4.3. Creme de legumes e maçã

Ingredientes:

- **150 g** Cebola;
- **250 g** Alho Francês;
- **60 ml** Azeite Virgem Extra;
- **10 g** Coentros;
- **400 g** Curgete verde;
- **200 g** Maçã Golden;
- **1,5 L** Água;
- **400 g** Abóbora;
- Salicórnia Fresca ou em Pó;

Modo de preparação:

1. Colocar no tacho a água e deixar a ferver.
2. Descascar a cebola e abóbora e cortar em pedaços. Cortar o alho-francês em rodela, lavar e escorrer.
3. Colocar a cebola, abóbora e alho-francês numa panela, previamente lavados e picados grosseiramente. Levar ao lume.
4. Lavar a curgete, eliminar as pontas, cortar em pedaços pequenos e juntar aos restantes legumes. Adicionar azeite e coentros. Voltar a tapar a panela. Deixar ao lume durante 25 minutos.
5. Descascar a maçã, cortar em pedaços, eliminado os caroços e juntar aos restantes legumes. Deixar durante mais 5 minutos.
6. Adicionar salicórnia fresca ou salicórnia em pó e triturar com a varinha mágica.

3.5. Digestão das propostas finais de sopa e salicórnia em pó por micro-ondas

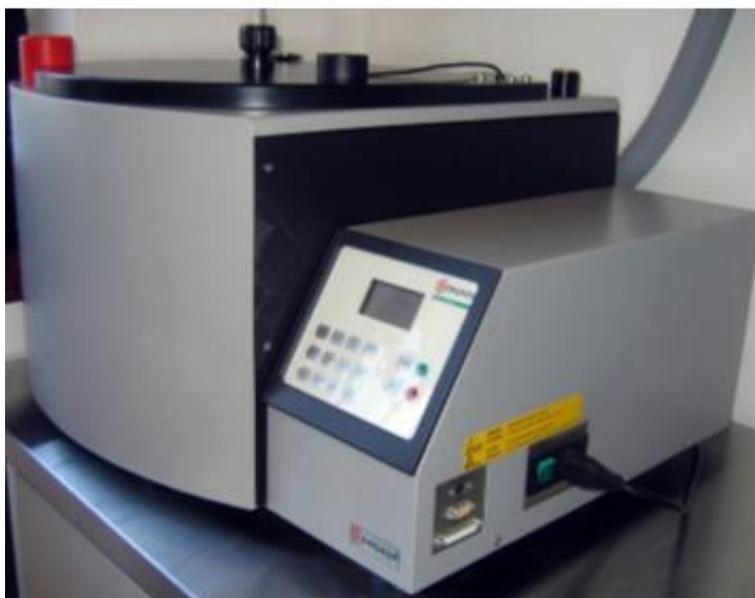


Figura 3.5. Equipamento utilizado para a digestão de amostras líquidas e sólidas (*Speedwave MWS-3+*, BERGHOF (CINATE)).

3.5.1. Digestão de amostras líquidas por micro-ondas

Tabela 3.5.1. Amostras líquidas de sopa analisadas com diferentes concentrações de salicórnia.

Nº amostra	Descrição
201	Com sal 0,23%
202	Salicórnia fresca em puré 1,6%
203	Salicórnia fresca em puré 2,4%
204	Salicórnia fresca em puré 2,5%
205	Sem sal 0%
206	Com sal 0,23%
207	Salicórnia fresca em puré 2,5%
208	Sem sal 0%
209	Com sal 0,23%
210	Salicórnia fresca em puré 2,5%
211	Salicórnia em pó em puré 2,5%
212	Sem sal 0%

Material:

- Discos de rutura para vasos DAP60⁺;
- Tampas para discos de rutura DAP60⁺;
- Vasos DAP60⁺;
- Pipeta de 10 ml;
- Pontas de 10 ml;
- Recipiente para eliminação de resíduos;
- Tubo de 50 ml;
- Tubos de 15 ml;

Reagentes:

- Ácido nítrico (HNO₃) a 65%;
- Peróxido de hidrogénio (H₂O₂) a 30%;
- Água desionizada;

Procedimento:

1. Colocar 2 ml da amostra nos vasos;
2. Anotar amostra e número do vaso;
3. Adicionar 5 ml de HNO₃ e 2 ml de H₂O₂ a cada vaso;
4. Verificar se não ficou nenhum resto de solução na superfície dos vasos;
5. Colocar a tampa para o disco de rutura e o disco de rutura;
6. Fechar os vasos;
7. Colocar os vasos dentro do aparelho (Colocar o vaso que tem o sensor, na posição 1);

8. Fechar o aparelho;
9. Colocar tubos de refrigeração dentro da *hotte*;
10. Colocar programa a correr (Tabela 3.5.1.1.);
11. Colocar os vasos em gelo para arrefecer mais rapidamente (opcional);
12. Abrir vasos e deitar o conteúdo para tubos de 50 ml; perfazer com água desionizada para um volume final de 50 ml;
13. Verificar se o líquido obtido não ficou com partículas em suspensão (em caso afirmativo filtrar);
14. Transferir a solução digerida para tubos de 15 ml.

Tabela 3.5.1.1. Programa utilizado no equipamento *Speedwave* MWS-3+, BERGHOF para a digestão de amostras líquidas ou sólidas).

Etapa	1	2	3	4	5
Temperatura (°C)	160	190	190	100	100
Pressão (bar)	20	40	40	20	20
Tempo (min)	5	10	10	2	2
Rampa (min)	5	5	5	1	1
Potência (%)	40	80	80	20	20

3.5.2. Digestão de amostras sólidas por micro-ondas

Tabela 3.5.2. Amostra sólida de salicórnica em pó analisada.

Nº amostra	Descrição
301	Salicórnica em pó

Material:

- Discos de rutura para vasos DAP60⁺;
- Tampas para discos de rutura DAP60⁺;
- Vasos DAP60⁺;
- Pipeta de 10 ml;
- Pontas de 10 ml;
- Recipiente para eliminação de resíduos;
- Tubo de 50 ml;
- Tubos de 15 ml;

Reagentes:

- Ácido nítrico (HNO₃) a 65%;
- Peróxido de hidrogénio (H₂O₂) a 30%;
- Água desionizada;

Procedimento:

1. Pesar cerca de 0,200 g de salicórnica em pó para os barquinhos e colocar dentro dos vasos;
2. Anotar peso da amostra e número do vaso;
3. Adicionar 5 ml de HNO₃ e 2 ml de H₂O₂ a cada vaso;
4. Verificar se não ficou nenhum resto de solução na superfície dos vasos;
5. Colocar a tampa para o disco de rutura e o disco de rutura;
6. Fechar os vasos;
7. Colocar os vasos dentro do aparelho (Colocar o vaso que tem o sensor, na posição 1);

8. Fechar o aparelho;
9. Colocar tubos de refrigeração dentro da *hotte*;
10. Colocar programa a correr (Tabela 3.5.1.1);
11. Colocar os vasos em gelo para arrefecer mais rapidamente (opcional);
12. Abrir vasos e deitar o conteúdo para tubos de 50 ml; perfazer com água desionizada para um volume final de 50 ml;
13. Verificar se o líquido obtido não ficou com partículas em suspensão (em caso afirmativo filtrar);
14. Transferir a solução digerida para tubos de 15 ml.

3.6 Parâmetros sensoriais

Esta análise foi realizada a sopas com diferentes matrizes e diferentes concentrações de salicórnia fresca e em pó no decorrer do ensaio e, para análise destes parâmetros, foram convidados 30 provadores, de ambos os sexos, com faixa etária variada (18 a 55 anos) dependendo do painel avaliado, e não possuíam qualquer tipo de treino específico (provadores *naif*).

Para a realização do inquérito, recorreu-se a uma escala hedónica de 8 pontos (ISO 4121) que representam uma descrição verbal da sensação que é transmitida pelo produto. O painel de provadores atribuiu uma classificação aos parâmetros avaliados (aspeto, textura, sabor, teor de sal, apreciação global e o respetivo comentário).

O inquérito apresentado a cada um dos provadores para a avaliação dos parâmetros sensoriais das sopas com diferentes concentrações pode ser consultado na secção Anexos, no Anexo II.

3.6.1. Local e data de ensaio

O ensaio foi efetuado em laboratório de análise sensorial, desenhado de acordo com a ISO 8589 (*General guidance for the design of the rooms*), com sala de provas e sala de preparação contígua, mas separada.

A sala de provas tem cabines individualizadas, computadorizadas, uniformes e com espaço suficiente.

3.6.2. Preparação e apresentação de amostras

As amostras foram preparadas de acordo com o método anteriormente descrito.

A sopa foi apresentada aos provadores em copos de plástico, devidamente codificados com 3 dígitos. As amostras foram apresentadas de forma monádica e sequencial.

A quantidade de amostra fornecida aos provadores foi constante ao longo das sessões e suficiente para a avaliação.

3.6.3. Instruções aos consumidores

Os consumidores foram informados do objetivo do ensaio.

Foi pedido durante a prova para responderem com calma e concentração de forma honesta e completa.

Os provadores foram aconselhados a neutralizar o sabor entre amostras com água que tinham à sua disposição.

Explicou-se aos consumidores para assinalarem nas escalas, o valor correspondente à sensação apreciada para os diferentes atributos.

3.6.4. Análise estatística

Após a informatização dos dados procedeu-se à sua análise estatística com o recurso ao software informático XL-STAT 2018®.

Efetuuou-se o cálculo da distribuição de frequências das pontuações para cada amostra e descritor.

Determinaram-se as estatísticas descritivas: média, mediana e a respetiva inferência estatística das diferentes variáveis. Foram verificados os valores extremos (*outliers*) na amostra quanto à sua consistência e mantidos na amostra aqueles que se consideraram representarem elementos da população.

Capítulo 4

Resultados e discussão

4.1. Valores da secagem de salicórnia

Este cálculo serviu para chegar a uma fórmula aritmética para que de uma forma mais simplificada se conseguisse extrapolar e fazer uma relação entre a salicórnia fresca e a salicórnia em pó, para a sua colocação na sopa.

Tabela 4.1. Relação entre o peso inicial de salicórnia fresca e o peso final de salicórnia em pó.

Amostra	Peso (g)
Salicórnia fresca	1059,3
Salicórnia em pó	80,2

Como apresentado na tabela 4.1 verifica-se que há uma redução de 92,4 % em relação ao peso inicial de salicórnia fresca. Conclui-se assim que a razão é:

$$\text{Salicórnia em pó} = \text{Salicórnia fresca} \times 0,08$$

Exemplo: Se usar 5 g de salicórnia fresca tem que se utilizar 0,4 g de salicórnia em pó.

4.2. Análise microbiológica

4.2.1. Bolores e leveduras

Tabela 4.2.1. Resultados da contagem de unidades formadoras de colónias (UFC) em placa em meio seletivo para Bolores e leveduras.

Microrganismo	Obtido (UFC/g)	Máximo recomendado (UFC/g)	Resultado
Bolores	10 ²	10 ⁵	Conforme
Leveduras	10 ²	10 ⁵	Conforme

Nota: Valores Máximos recomendados segundo o documento da *Microbiological Requirements for Food Groups* (Anónimo, 2000).

Os bolores e leveduras são bastante resistentes a condições adversas, como pH ácido e a_w baixa. A maioria das leveduras apresenta a_w mínima de crescimento de ca. de 0,88 e a maioria dos bolores de ca. de 0,80. Os bolores e leveduras capazes de crescer em atividades de água abaixo do limite de 0,85 são chamados de xerofílicos, e aqueles que crescem em altas

concentrações de sal são chamados halofílicos. Em relação ao pH, os fungos são muito pouco afetados pela variação na faixa de 3,0 a 8,0. Vários bolores crescem abaixo de 2,0 e diversas leveduras abaixo de 1,5 (Madigan *et al.*, 2016). Foram avaliados os bolores e leveduras na salicórnia em pó, visto que fazem parte dos microrganismos de risco, uma vez que esta irá ser incorporada na sopa.

4.2.2. Bacillus cereus

Tabela 4.2.2. Resultados da contagem de unidades formadoras de colónias (UFC) em placa em meio seletivo para *Bacillus cereus*.

Microrganismo	Obtido (UFC/g)	Máximo recomendado (UFC/g)	Resultado
<i>Bacillus cereus</i>	<10 ²	10 ³	Conforme

Nota: Valores Máximos recomendados segundo o documento da *Microbiological Requirements for Food Groups* (Anónimo, 2000).

Bacillus cereus é um microrganismo Gram-positivo, que pode ser encontrado em muitos dos alimentos. Sendo um microrganismo esporulado, é capaz de tolerar condições ambientais adversas por longos períodos de tempo. A gama de temperaturas ótimas de crescimento varia de 30 a 50 °C, embora algumas estirpes psicrotróficas possam crescer de 4 a 5 °C. Podem crescer em valores de pH entre 4,3 e 9,3 e podem crescer nos valores de a_w até 0,912 (Madigan *et al.*, 2016).

4.2.3. Enterobactérias

Tabela 4.2.3. Resultados da contagem de unidades formadoras de colónias (UFC) em placa em meio seletivo para Enterobactérias.

Microrganismo	Obtido (UFC/g)	Máximo recomendado (UFC/g)	Resultado
Enterobactérias	<10 ¹	10 ⁴	Conforme

Nota: Valores Máximos recomendados segundo o documento da *Microbiological Requirements for Food Groups* (Anónimo, 2000).

As enterobactérias são uma família de bacilos Gram-negativos. Embora possam ser encontradas amplamente na natureza, a maioria habita os intestinos do Homem e dos animais, seja como membros da microbiota normal ou como agentes de infeção.

A identificação de uma enterobactéria é normalmente feita por meio de provas bioquímicas, seguidas ou não de provas sorológicas. Principais géneros da família das enterobactérias: *Escherichia*, *Shigella*, *Edwardsiella*, *Salmonella*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*,

Hafnia, Serratia, Proteus, Morganella, Providencia, Yersinia, Erwinia (Madigan *et al.*, 2016).

4.3. Análise Química

4.3.1. Salicórnica em pó

Tabela 4.3.1. Resultados obtidos dos parâmetros pH e atividade da água avaliados da salicórnica em pó.

Parâmetros	Resultado
pH (19,0 °C)	6,84
Atividade da água (22,1 °C)	0,143

Visto que foi obtido um valor de pH de 6,84 e a a_w de 0,143, apresentado na tabela 4.3.1. pode concluir-se que o produto está conforme.

4.4. Creme de legumes com agrião

Para a seleção das concentrações de salicórnia com classificações melhores e sensorialmente aceites pelo consumidor foi realizada uma prova sensorial (Painel-piloto) de forma a perceber quais as concentrações melhor classificadas. Em seguida realizou-se uma prova em dois painéis distintos: Laboratório de Análise Sensorial da Empresa (MCH) e no Laboratório de análises e ensaios a alimentos e embalagens (CINATE), de forma a entender se as classificações dos provadores são ou não semelhantes entre si na atribuição das classificações.

4.4.1. Painel-piloto

Objetivo: Avaliar a aceitação, ao nível do consumidor, de uma amostra de sopa. Perceber qual a concentração de salicórnia mais aceite pelo consumidor.

Ensaio: Teste de aceitação

Atributos avaliados (escala hedónica de 8 pontos): Aspeto, textura, teor de sal e apreciação global.

Matriz: Creme de legumes com agrião (Versão A)

Provadores: 30

Variáveis: Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,18%.

Tabela 4.4.1. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada aos provadores em painel-piloto om a matriz Creme de legumes com agrião (Versão A).

Nº	Variáveis
112	Com sal 0,18 %
205	Salicórnia fresca em pedaços 0,18%
315	Sem sal 0%
400	Salicórnia fresca em puré 0,32%

Método:

- Aceitação com questionário próprio (anexo II)
- Escalas (ISO 4121)
- Teste hedônico com consumidores (ISO 11136)
- Estatísticas descritivas e histogramas

Resultados da análise estatística:

Tabela 4.4.1.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo aspecto com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).

Aspecto	315	205	400	112
Média	5,9	6,0	5,9	6,2
Mediana	6,0	6,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	77	83	83	87
Inferência estatística	B	A, B	A, B	A

De acordo com os dados apresentados na tabela 4.4.1.1., podemos concluir que em termos estatísticos a amostra 315 (sem sal 0%) é significativamente diferente das restantes amostras avaliadas, pois é classificada com a letra B. Como a amostra 315 não contém salicórnia nem sal na sua composição é considerada a amostra controlo do teste sensorial. Podemos concluir que as amostras 205 (salicórnia em pedaços 0,18%) e 400 (salicórnia fresca em puré 0,32%) são significativamente semelhantes entre si, visto que têm a mesma classificação na inferência estatística (letras A, B). O aspecto não influencia a apreciação final do consumidor.

Tabela 4.4.1.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).

Textura	315	205	400	112
Média	5,6	5,7	5,4	5,7
Mediana	5,5	6,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	70	80	73	77
Inferência estatística	A	A, B	B	A, B

Analisando a tabela 4.4.1.2., podemos concluir que a inclusão de salicórnia em pedaços na matriz, não influencia a textura da mesma, pois a amostra 205 é estatisticamente semelhante

ao controlo (315). Ao passo que a amostra 400 é estatisticamente diferente do controlo, pois apresenta letra B.

Tabela 4.4.1.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).

Teor de sal	315	205	400	112
Média	4,1	4,2	4,4	5,1
Mediana	4,0	4,0	5,0	5,0
Frequência relativa (≥ 5)	40	47	53	63
Inferência estatística	B, C	C	B	A

A amostra que contém salicórnia com melhor classificação é a 400, com o valor médio obtido de 4,4 (Tabela 4.4.1.3.). Assim sendo, a concentração de salicórnia na matriz mais aceite pelo consumidor é de 0,32% (maior concentração de salicórnia utilizada em teste).

Tabela 4.4.1.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em pedaços 0,18%, salicórnia fresca em puré 0,32% e com sal 0,23%).

Apreciação global	315	205	400	112
Média	5,2	5,1	5,4	5,7
Mediana	5,0	5,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	63	67	73	73
Inferência estatística	B	B	B	A

A amostra que apresenta melhor classificação na apreciação global é a amostra 112 (com sal 0,18%), sendo esta considerada a amostra ideal. Porém a amostra com salicórnia com melhor classificação média é a amostra 400 (Tabela 4.4.1.4.).

Verifica-se que a amostra 112 obteve em todos os atributos valores superiores aos critérios mínimos exigidos de aceitabilidade (classificações superiores a 5,0).

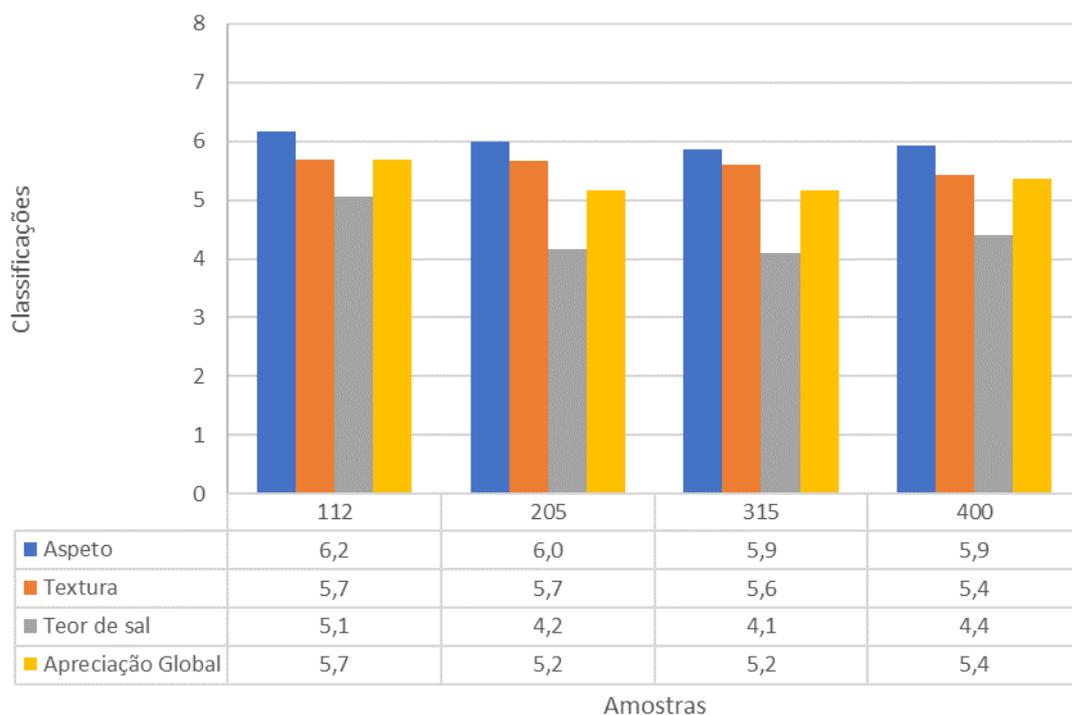


Gráfico 4.4.1.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes com agrião (Versão A) em painel-piloto nos atributos: aspeto, textura, teor de sal e apreciação global.

Podemos observar que:

- Quando avaliado o aspeto da matriz com salicórnia fresca ou em pedaços, verificamos que não há influência na classificação do consumidor (Tabela 4.4.1.1.).
- A amostra com melhor classificação na apreciação global contendo salicórnia é a 400, ou seja, contém uma concentração de 0,32% de salicórnia em puré na matriz (Tabela 4.4.1.4.).
- A inclusão de salicórnia em pedaços na matriz (205) influencia a avaliação do consumidor.
- Avaliando o teor de sal verificou-se que quando é triturada a salicórnia no puré da sopa (400) esta obtém melhores classificações quando comparado com a amostra com salicórnia em pedaços (Tabela 4.4.1.3.).
- O creme de legumes e maçã é aceite pelo consumidor, uma vez que obteve em todas as amostras em teste classificações médias superiores a 5,0 na apreciação global (Gráfico 4.4.1.5.).

4.4.2. Laboratório de Análise Sensorial da Empresa (MCH)

Objetivo: Avaliar a aceitação, ao nível do consumidor, de uma amostra de sopa.

Ensaio: Teste de aceitação

Atributos avaliados (escala hedónica de 8 pontos): Textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Matriz: Creme de legumes com agrião (Versão A)

Provedores: 30

Variáveis: Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%.

Tabela 4.4.2. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada aos provedores em MCH com a matriz Creme de legumes com agrião (Versão A).

Nº	Variáveis
194	Sem sal 0%
250	Salicórnia fresca em puré 2,5%
345	Salicórnia fresca em puré 1,6%
400	Com sal 0,23%

Método:

- Aceitação com questionário próprio (anexo II)
- Escalas (ISO 4121)
- Teste hedónico com consumidores (ISO 11136)
- Estatísticas descritivas e histogramas

Caraterização dos provedores:

Foram selecionados consumidores habituais ou potenciais do produto analisado.

Quando questionados sobre o produto em prova todos confirmaram serem consumidores habituais.

O painel selecionado foi composto por 30 provedores com idades compreendidas entre 18 e os 55 anos, de ambos os géneros (Gráfico 4.4.2.).

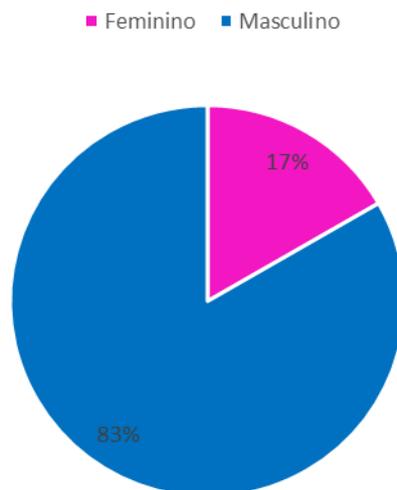


Gráfico 4.4.2. Distribuição por género dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes com agrião (Versão A) em MCH.

Resultados da análise estatística:

De acordo com os resultados obtidos na análise sensorial acima descrita (Painel-piloto), foi realizado outro teste num painel de consumidores habituais do produto. Aumentando a concentração de salicórnia na matriz de 0,32% para a concentração mínima de 1,6% e a concentração máxima de 2,5%, com fim em vista a obtenção de melhores classificações médias nos diferentes atributos avaliados (textura, sabor, teor de sal e apreciação global). Outro fator alterado foi a concentração de sal na sopa de 0,18% para 0,23%, para conseguir atingir os valores considerados pela MCH, como indicadores mínimos exigidos.

Tabela 4.4.2.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Textura	194	345	250	400
Média	6,0	6,2	6,2	6,5
Mediana	6,0	6,0	6,0	7,0
Frequência relativa (≥ 5)	97	97	97	90
Inferência estatística	B	A, B	A, B	A

De acordo com a tabela 4.4.2.1., podemos concluir que a amostra 194 (controlo: sem sal 0%) é estatisticamente diferente das restantes amostras avaliadas (342, 250 e 400), pois apresenta apenas a letra B. Portanto, a introdução de salicórnia fresca em puré na matriz faz com que a avaliação do consumidor seja melhor, pois a amostras com salicórnia fresca em puré com

1,6% e 2,5% (amostras 345 e 250, respectivamente) obtiveram melhor classificação média na textura quando comparado com o controle.

Tabela 4.4.2.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Sabor	194	345	250	400
Média	5,4	5,7	5,7	6,4
Mediana	6,0	5,5	6,0	7,0
Frequência relativa (≥ 5)	80	90	93	90
Inferência estatística	B	A, B	A	A

Avaliando o atributo sabor (Tabela 4.4.2.2.), podemos concluir que a amostra 250 é a que obtém melhor classificação na frequência relativa, quando comparado com a amostra 345 (amostras com salicórnia).

Tabela 4.4.2.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Teor de sal	194	345	250	400
Média	3,8	4,9	4,5	5,9
Mediana	4,0	5,0	5,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	33	67	53	80
Inferência estatística	B	A, B	A, B	A

Porém, analisando a tabela 4.4.2.3., a amostra que contém salicórnia fresca em puré com uma concentração de 1,6% (345) apresenta melhor classificação média de aceitabilidade no atributo teor de sal.

Tabela 4.4.2.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Apreciação global	194	345	250	400
Média	5,1	5,6	5,6	6,2
Mediana	5,0	6,0	6,0	7,0
Frequência relativa (≥ 5)	70	93	97	90
Inferência estatística	B	A, B	A, B	A

A amostra com melhor classificação média na apreciação global (Tabela 4.4.2.4.) é amostra 400 (amostra ideal). Porém, a amostra com salicórnia com melhor classificação em termos médios e de frequência relativa é a amostra 250 (salicórnia fresca em puré com 2,5% de concentração de salicórnia).

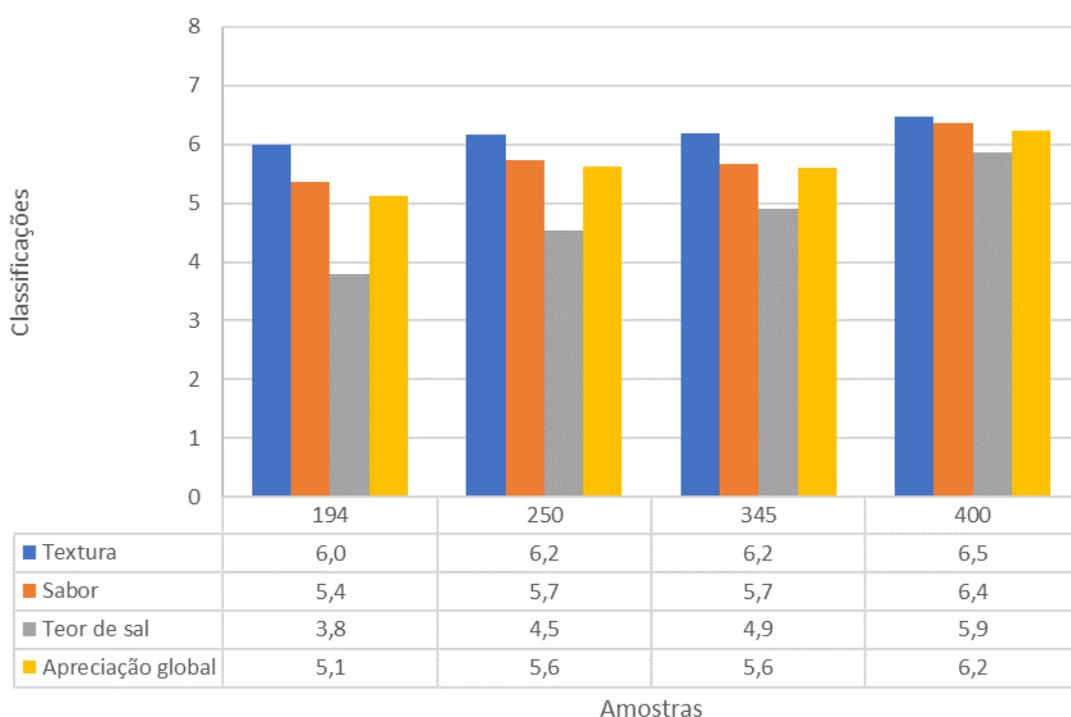


Gráfico 4.4.2.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes com agrião (Versão A) em MCH nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Assim verificou-se que:

- Com uma concentração de 2,5% de salicórnia fresca em puré na matriz, conseguimos atingir melhor aceitabilidade por parte do consumidor.

- Com o aumento da concentração de sal de 0,18% para 0,23% (amostra 400) melhorou significativamente a classificação média da apreciação global (Tabela 4.4.2.4.). Sendo que na experiência efetuada inicialmente, obteve-se valores médios na apreciação global de 5,7 (amostra 112 apresentada na tabela 4.4.1.4.) com uma concentração de 0,23% de sal obteve-se uma classificação média na apreciação global de 6,2 (amostra 400 apresentada na tabela 4.4.2.4.). Deste modo, as classificações obtidas nesta experiência foram superiores às classificações consideradas pela empresa como indicadores de aceitabilidade do produto (valores considerados confidenciais pela empresa).
- Embora as amostras com salicórnia (345 e 250) serem aceites sensorialmente, isto é, terem classificações média superiores a 5,0, estas não se encontram de acordo com os parâmetros exigidos pela empresa.

4.4.3. Laboratório de análises e ensaios a alimentos e embalagens (CINATE)

Objetivo: Avaliar a aceitação, ao nível do consumidor, de uma amostra de sopa.

Ensaio: Teste de aceitação

Atributos avaliados (escala hedónica de 8 pontos): Textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Matrizes: Creme de legumes com agrião (Versão A) e Creme de legumes com agrião (Versão B).

Provedores: 30

Variáveis: Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).

Tabela 4.4.3. Numeração, respetiva descrição da variável e a matriz de sopa utilizada apresentada aos provedores.

Nº	Variáveis	Matriz
194	Sem sal 0%	Versão A
250	Salicórnia fresca em puré 2,5%	Versão A
345	Salicórnia fresca em puré 1,6%	Versão A
400	Com sal 0,23%	Versão A
550	Salicórnia fresca em puré 2,5%	Versão B
645	Salicórnia fresca em puré 1,6%	Versão B

Método:

- Aceitação com questionário próprio (anexo II)
- Escalas (ISO 4121)
- Teste hedónico com consumidores (ISO 11136)
- Estatísticas descritivas e histogramas

Caraterização dos provedores:

Foram selecionados consumidores habituais ou potenciais do produto analisado.

Quando questionados sobre o produto em prova todos confirmaram serem consumidores habituais.

O painel selecionado foi composto por 30 provedores com idades compreendidas entre 22 e os 54 anos, de ambos os géneros (Gráfico 4.4.3.).

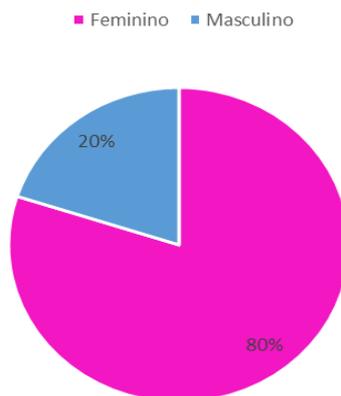


Gráfico 4.4.3. Distribuição por gênero dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes com agrião (Versão A e B) em CINATE.

Resultados da análise estatística:

Tendo em conta as conclusões obtidas a partir da experiência realizada na MCH e os resultados obtidos no gráfico 4.4.2.5., foi alterada a receita inicial do creme de legumes com agrião para uma nova fórmula (Versão B), de forma a perceber se há alterações na avaliação do consumidor.

Tabela 4.4.3.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A)).

Textura	194	345	250	645	550	400
Média	5,9	5,7	6,0	6,2	5,2	6,2
Mediana	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	90	83	93	93	87	93
Inferência estatística	A	B	A	A	A	A

Analisando a tabela 4.4.3.1. a amostra com melhor classificação média no atributo da textura foi a 645 (salicórnia fresca em puré 1,6%) com a nova fórmula (versão B), sendo esta estatisticamente semelhante à amostra (com sal 0,23% - amostra ideal).

Tabela 4.4.3.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).

Sabor	194	345	250	645	550	400
Média	4,6	4,9	5,5	5,3	5,1	6,5
Mediana	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0
Frequência relativa (≥ 5)	57	67	87	67	70	97
Inferência estatística	B	B	A, B	B	B	A

Em termos de sabor, podemos concluir que amostra com salicórnia que obteve melhor classificação média foi a amostra 250 (salicórnia fresca em puré 2,5%; versão A) com o valor de 5,5 (Tabela 4.4.3.2.).

Tabela 4.4.3.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).

Teor de sal	194	345	250	645	550	400
Média	3,4	4,4	4,7	4,8	4,9	6,5
Mediana	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0
Frequência relativa (≥ 5)	10	57	57	57	57	93
Inferência estatística	B	A, B	B	A, B	A, B	A

A amostra com salicórnia incluída na matriz que obteve melhor classificação média no teor de sal (Tabela 4.4.3.3.) foi a amostra 550 (salicórnia fresca em puré com uma concentração de 2,5%).

Tabela 4.4.3.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes com agrião (Sem sal 0% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A), salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B), salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B) e com sal 0,23% (Versão A).

Apreciação global	194	345	250	645	550	400
Média	4,6	4,8	5,3	5,3	5,2	6,6
Mediana	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0
Frequência relativa (≥ 5)	57	70	80	70	73	97
Inferência estatística	B	B	A, B	B	B	A

Porém, na avaliação dos valores das classificações médias no atributo apreciação global das amostras (Tabela 4.4.3.4.) apenas a amostra 400 (com sal 0,23%, amostra ideal) é que cumpre com os critérios de aceitação do produto estipulados pela empresa. Embora as amostras 250, 645 e 550 sejam sensorialmente aceites pelo consumidor, pois tiveram classificações médias superiores a 5,0, estas não cumprem critérios mínimos exigidos pela empresa.

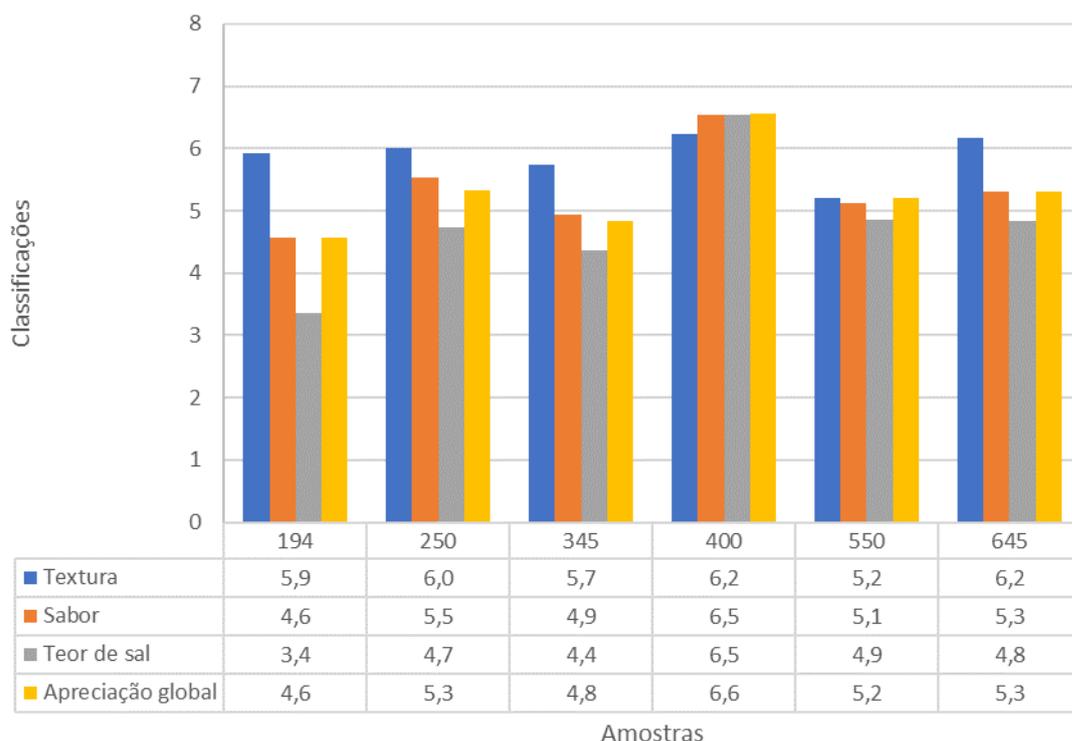


Gráfico 4.4.3.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes com agrião (Versão A e B) em CINATE nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Assim verificou-se que:

- Alterando a receita inicial do creme de legumes com agrião para a versão B, não se consegue atingir os valores médios mínimos exigidos pela empresa.
- A melhor classificação média na apreciação global (Tabela 4.4.3.4) com a versão A do creme de legumes com agrião foi a amostra 250, ou seja, com salicórnia fresca em puré na matriz com uma concentração de 2,5% (Gráfico 4.4.3.5.).
- A melhor classificação média na apreciação global (Tabela 4.4.3.4) com a versão B do creme de legumes com agrião foi a amostra 400, ou seja, com salicórnia fresca em puré na matriz com uma concentração de 1,6% (Gráfico 4.4.3.5.).

4.5. Creme de legumes e maçã

Para a seleção das concentrações de salicórnia com classificações melhores e sensorialmente aceites pelo consumidor foi realizada uma prova sensorial (Painel-piloto) de forma a perceber quais as concentrações melhor classificadas. Em seguida realizou-se uma prova em dois painéis distintos: Laboratório de Análise Sensorial da Empresa (MCH) e no Laboratório de análises e ensaios a alimentos e embalagens (CINATE) de forma a entender se as classificações dos provadores são ou não semelhantes entre si na atribuição das classificações.

4.5.1. Painel-piloto

Objetivo: Avaliar a aceitação, ao nível do consumidor, de uma amostra de sopa. Perceber qual a concentração de salicórnia mais aceite sensorialmente pelo consumidor nesta matriz.

Ensaio: Teste de aceitação

Atributos avaliados (escala hedónica de 8 pontos): Textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Matriz: Creme de legumes e maçã

Provadores: 30

Variáveis: Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%.

Tabela 4.5.1. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada aos provadores em painel-piloto com a matriz Creme de legumes e maçã.

Nº	Variáveis
100	Sem sal 0%
215	Salicórnia fresca em puré 2,5%
313	Salicórnia fresca em puré 1,6%
440	Com sal 0,23%
505	Salicórnia fresca em puré 2,4%

Método:

- Aceitação com questionário próprio (anexo II)
- Escalas (ISO 4121)
- Teste hedônico com consumidores (ISO 11136)
- Estatísticas descritivas e histogramas

Resultados da análise estatística:

Sabendo, *a priori* que as concentrações de salicórnia fresca em puré melhor aceites pelo consumidor seriam 1,6% e 2,5%, incluiu-se uma concentração intermédia no teste sensorial de 2,4%, de maneira a sustentar os resultados. Foi conservada a concentração de 0,23% de sal na matriz, visto que esta tinha obtido classificações finais sensorialmente aceites pelo consumidor final na receita do creme de legumes com agrião.

Tabela 4.5.1.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Textura	100	313	505	215	440
Média	5,9	6,0	5,8	6,1	6,4
Mediana	6,0	6,0	6,0	6,0	6,5
Frequência relativa (≥ 5)	87	93	87	93	93
Inferência estatística	A	A	B	A	A

Analisando as classificações médias obtidas no atributo da textura apresentadas na tabela 4.5.1.1, pode-se concluir que a melhor foi a amostra 215, ou seja, com uma concentração de 2,5% de salicórnia em puré na matriz.

A amostra 505 (salicórnia fresca em puré 2,4%) é a que se destaca por esta ser estatisticamente diferente das restantes amostras, pois apresenta a letra B na inferência estatística.

Tabela 4.5.1.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Sabor	100	313	505	215	440
Média	5,2	5,5	5,4	6,0	6,2
Mediana	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	73	77	80	97	93
Inferência estatística	B	A, B	B	A	A

Em termos de sabor, podemos concluir que amostra com salicórnia que obteve melhor classificação média foi a amostra 215 (salicórnia fresca em puré 2,5%) com o valor de 6,0 (Tabela 4.5.1.2.).

Tabela 4.5.1.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Teor de sal	100	313	505	215	440
Média	3,9	4,8	4,9	4,8	5,8
Mediana	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	30	57	70	53	87
Inferência estatística	C	B	B	B	A

A amostra com salicórnia incluída na matriz que obteve melhor classificação média no teor de sal (Tabela 4.5.1.3.) foi a amostra 505 (salicórnia fresca em puré com uma concentração de 2,4%). E a amostra com classificação média mais baixa foi a amostra 100 (sem a presença de sal na matriz - controle).

Tabela 4.5.1.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em painel-piloto no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 1,6%, salicórnia fresca em puré 2,4%, salicórnia fresca em puré 2,5% e com sal 0,23%).

Apreciação global	100	313	505	215	440
Média	5,2	5,4	5,3	5,7	6,2
Mediana	5,0	6,0	5,0	6,0	6,5
Frequência relativa (≥ 5)	77	77	73	90	93
Inferência estatística	C	B, C	C	B	A

Porém, na avaliação dos valores das classificações médias no atributo apreciação global das amostras (Tabela 4.5.1.4.) apenas a amostra 440 (com sal 0,23%, amostra ideal) é que cumpre com os critérios de aceitação do produto estipulados pela empresa. Embora as restantes amostras (100, 313, 505 e 215) sejam sensorialmente aceites pelo consumidor, pois tiveram classificações médias superiores a 5,0, estas não cumprem critérios mínimos exigidos pela empresa.

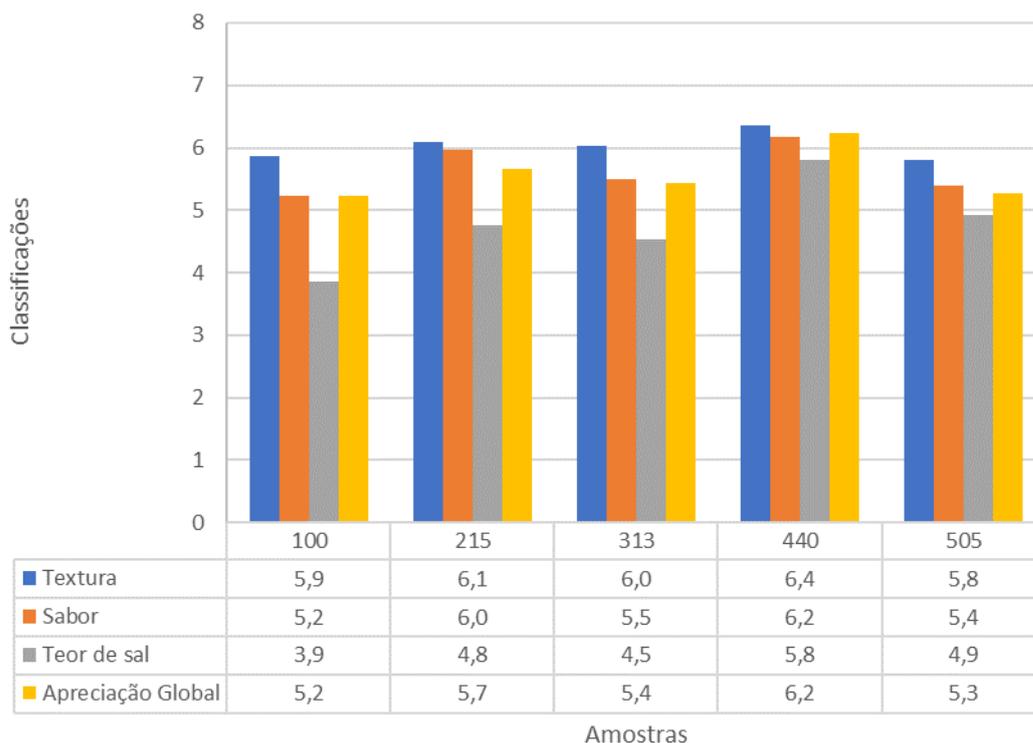


Gráfico 4.5.1.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes com agrião nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Assim verificou-se que:

- A amostra com a presença de salicórnia na matriz com melhor classificação média na apreciação global (Gráfico 4.5.1.5.) foi a amostra 215, ou seja, com uma concentração de salicórnia fresca em puré na matriz de 2,5%.
- O creme de legumes e maçã é aceite pelo consumidor, uma vez que obteve em todas as amostras em teste classificações médias superiores a 5,0 na apreciação global (Gráfico 4.5.1.5.).

4.5.2. Laboratório de Análise Sensorial da Empresa (MCH)

Objetivo: Avaliar a aceitação, ao nível do consumidor, de uma amostra de sopa.

Ensaio: Teste de aceitação

Atributos avaliados (escala hedónica de 8 pontos): Textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Matriz: Creme de legumes e maçã

Provadores: 30

Variáveis: Sem sal 0%; salicórnia fresca em puré 2,5%; salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%.

Tabela 4.5.2. Numeração e a respetiva descrição da variável correspondente apresentada aos provadores em MCH com a matriz Creme de legumes e maçã.

Nº	Variáveis
190	Salicórnia fresca em puré 2,5%
294	Salicórnia em pó 2,5%
300	Sem sal 0%
427	Com sal 0,23%

Método:

- Aceitação com questionário próprio (anexo II)
- Escalas (ISO 4121)
- Teste hedónico com consumidores (ISO 11136)
- Estatísticas descritivas e histogramas

Caraterização dos provadores:

Foram selecionados consumidores habituais ou potenciais do produto analisado.

Quando questionados sobre o produto em prova todos confirmaram serem consumidores habituais.

O painel selecionado foi composto por 30 provadores com idades compreendidas entre 18 e os 55 anos, de ambos os géneros (Gráfico 4.5.2.).

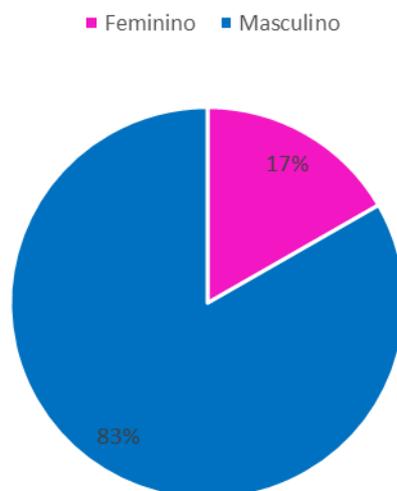


Gráfico 4.5.2. Distribuição por gênero dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes e maçã em MCH.

Resultados da análise estatística:

Tabela 4.5.2.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Textura	300	190	294	427
Média	5,9	5,8	6,0	6,2
Mediana	6,0	6,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	83	87	90	87
Inferência estatística	A	A	A	A

De acordo com a tabela 4.5.2.1., podemos concluir que todas as amostras em teste são estatisticamente semelhantes, pois apresentam todas a letra A, na inferência estatística. Portanto, a introdução de salicórnia fresca em puré na matriz não influencia negativamente na avaliação do consumidor.

Tabela 4.5.2.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Sabor	300	190	294	427
Média	5,6	5,6	6,0	6,1
Mediana	5,5	6,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	77	90	90	90
Inferência estatística	A, B	A, B	A	A

Avaliando o atributo sabor (Tabela 4.5.2.2.), podemos concluir que a amostra com salicórnia na matriz que obteve melhor classificação média foi a amostra 294, com 6,0 (com salicórnia em pó com uma concentração de 2,5% na matriz).

Tabela 4.5.2.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Teor de sal	300	190	294	427
Média	5,2	5,1	5,6	5,8
Mediana	5,5	6,0	6,0	6,5
Frequência relativa (≥ 5)	67	70	73	80
Inferência estatística	B	B	A	A

Assim como, analisando a tabela 4.5.2.3., a amostra que contém salicórnia em pó com uma concentração de 2,5% (294) apresenta melhor classificação média de aceitabilidade do consumidor no atributo teor de sal.

Tabela 4.5.2.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em MCH no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Apreciação global	300	190	294	427
Média	5,5	5,6	6,0	6,2
Mediana	6,0	6,0	6,0	6,5
Frequência relativa (≥ 5)	80	80	93	90
Inferência estatística	B	B	A	A

A amostra com melhor classificação média na apreciação global (Tabela 4.5.2.4.) é amostra 427 (amostra ideal). Porém, a amostra com salicórnia com melhor classificação em termos

médios e de frequência relativa é a amostra 294 (salicórnia em pó com 2,5% de concentração de salicórnia), cumprindo, deste modo os critérios estipulados pela empresa como aceitáveis.

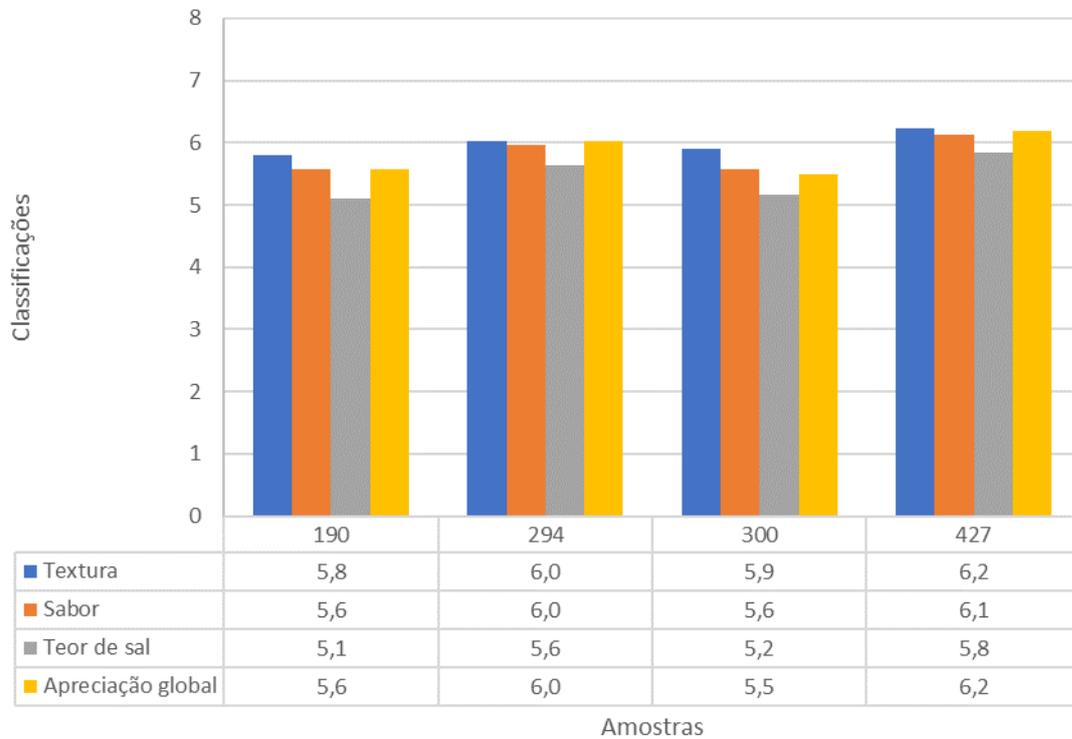


Gráfico 4.5.2.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes e maçã em MCH nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Assim verificou-se que:

- No painel interno da empresa (MCH) a amostra que continha salicórnia na sua composição com melhor classificação foi a 294, ou seja, com salicórnia em pó com uma concentração de 2,5%.

4.5.3. Laboratório de análises e ensaios a alimentos e embalagens (CINATE)

Objetivo: Avaliar a aceitação, ao nível do consumidor, de uma amostra de sopa.

Ensaio: Teste de aceitação

Atributos avaliados (escala hedónica de 8 pontos): Textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Matriz: Creme de legumes e maçã

Provadores: 30

Variáveis: Sem sal 0%, salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% com sal 0,23%.

Tabela 4.5.3. Numeração e a respetiva descrição da varável correspondente apresentada aos provadores em CINATE com a matriz Creme de legumes e maçã.

Nº	Variáveis
190	Com sal 0,23%
294	Sem sal 0%
300	Salicórnia fresca em puré 2,5%
427	Salicórnia em pó 2,5%

Método:

- Aceitação com questionário próprio (anexo II)
- Escalas (ISO 4121)
- Teste hedónico com consumidores (ISO 11136)
- Estatísticas descritivas e histogramas

Caraterização dos provadores:

Foram selecionados consumidores habituais ou potenciais do produto analisado.

Quando questionados sobre o produto em prova todos confirmaram serem consumidores habituais.

O painel selecionado foi composto por 30 provadores com idades compreendidas entre 22 e os 54 anos, de ambos os géneros (Gráfico 4.5.3.).

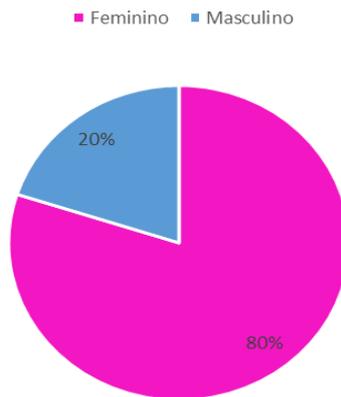


Gráfico 4.5.3. Distribuição por gênero dos provadores submetidos à análise sensorial do creme de legumes e maçã em CINATE.

Resultados da análise estatística:

Com a necessidade de aprovação da receita do creme de legumes e maçã foi executada a mesma experiência realizada internamente (MCH) com as mesmas variáveis num painel externo (CINATE).

Tabela 4.5.3.1. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo textura com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Textura	294	490	315	190
Média	5,7	6,5	6,3	6,1
Mediana	6,0	7,0	6,0	7,0
Frequência relativa (≥ 5)	77	97	97	83
Inferência estatística	B	A	A, B	A

De acordo com a tabela 4.5.3.1., podemos concluir que a amostra que apresenta melhor textura é a 490, ou seja, com salicórnia fresca em puré com uma concentração de 2,5%. Embora a amostra 315, com salicórnia em pó com uma concentração de 2,5%, tenha obtido valores médios de acordo com os parâmetros estipulados pela empresa.

Tabela 4.5.3.2. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo sabor com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Sabor	294	490	315	190
Média	4,5	6,0	6,0	6,1
Mediana	5,0	6,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	53	93	97	97
Inferência estatística	B	A	A	A

Avaliando o atributo sabor (Tabela 4.5.3.2.), podemos concluir que as amostras com salicórnia na matriz (490 e 315) obtiveram valores médios de acordo com os parâmetros estipulados pela empresa.

Tabela 4.5.3.3. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo teor de sal com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Teor de sal	294	490	315	190
Média	4,3	5,8	5,7	5,8
Mediana	4,0	6,0	6,0	6,0
Frequência relativa (≥ 5)	47	90	80	80
Inferência estatística	B	A	A	A

Porém, analisando a tabela 4.5.3.3., a amostra que contém salicórnia fresca em puré com uma concentração de 2,5% (490) apresenta melhor classificação média de aceitabilidade no consumidor no atributo teor de sal, quando comparado com a amostra 315, com salicórnia em pó com uma concentração de 2,5%.

Tabela 4.5.3.4. Comparação dos valores da média, moda, frequência relativa e inferência estatística obtidos em CINATE no atributo apreciação global com as diferentes concentrações de salicórnia na matriz Creme de legumes e maçã (Sem sal 0%, Salicórnia fresca em puré 2,5%, salicórnia em pó 2,5% e com sal 0,23%).

Apreciação global	294	490	315	190
Média	4,6	6,0	6,1	6,0
Mediana	5,0	6,0	6,0	6,5
Frequência relativa (≥ 5)	57	97	90	97
Inferência estatística	B	A	A	A

As amostras em teste com salicórnia na sua composição obtiveram valores médios na apreciação global (Tabela 4.5.3.4.), de acordo com os critérios estipulados pela empresa como aceitáveis (amostras 490 e 315).

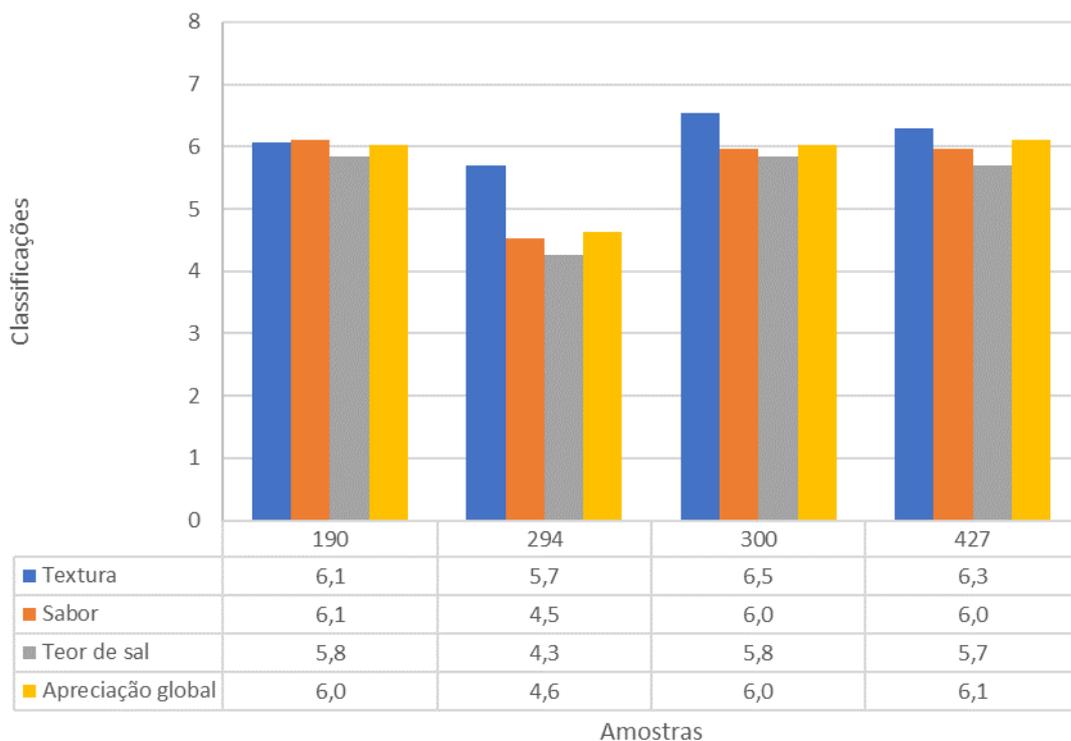


Gráfico 4.5.3.5. Histograma das médias das classificações obtidas na matriz Creme de legumes e maçã em CINATE nos atributos: textura, sabor, teor de sal e apreciação global.

Assim verificou-se que:

- A receita do creme de legumes e maçã foi a matriz com melhor aceitabilidade por parte do consumidor final, pois foram atingidos os valores mínimos exigidos pela empresa.
- A inclusão de salicórnia com uma concentração de 2,5%, tanto fresca como em pó, é aceite pelo consumidor.

4.6. Comparação visual das diferentes concentrações de salicórnia na mesma matriz.



Figura 4.6. Comparação visual no “Creme de legumes e maçã” com sal e com concentrações de 2,5% salicórnia fresca em puré e 2,5% salicórnia em pó.

Tendo em conta os resultados apresentados na figura 4.6, podemos verificar que não há mudanças significativas quando comparada a sopa com sal 0,23% (controlo) com as restantes amostras (sopa com salicórnia fresca 2,5% e sopa com salicórnia em pó 2,5%). Portanto, o atributo aspeto não foi tido em consideração na análise sensorial realizada a esta matriz.

4.7. Presença de minerais da salicórnia pó normal, salicórnia fresca e em pó na sopa

Tabela 4.7. Resultados obtidos com a utilização do ICP-MS (espectrometria de massa com plasma acoplado indutivamente) para a consequente leitura dos respetivos minerais presentes nas amostras utilizadas.

Mineral	Salicórnia em pó	Salicórnia fresca na sopa	Salicórnia em pó na sopa
Na	16,911	0,033	0,032
Mo	0,000	0,000	0,000
Zn	0,008	0,000	0,000
Cd	0,000	0,000	0,000
P	0,607	0,023	0,021
Pb	-0,001	0,000	0,000
Ni	0,000	0,000	0,000
Co	0,000	0,000	0,000
B	-0,001	0,000	0,000
Mn	0,003	0,000	0,000
Fe	0,005	0,000	0,000

Mg	1,398	0,008	0,007
Ca	0,550	0,015	0,009
Cu	-0,229	-0,014	-0,014
Al	-0,003	0,000	0,000
K	1,870	0,140	0,111

Nota: Salicórnia em pó (301); Salicórnia fresca na sopa (210) e Salicórnia em pó na sopa (211): n° de amostra em teste utilizados para análise de resultados apresentados na tabela 3.1.1.

Tabela 4.7.1. Comparação da presença de minerais antes (salicórnia em pó) e depois da confeção da sopa (Salicórnia fresca e salicórnia em pó na sopa).

Amostra	Mínerais	N° total de minerais
Salicórnia em pó	Na; Zn; P; Mn; Fe; Mg; Ca; K.	8
Salicórnia fresca na sopa	Na; P; Mg; Ca; K.	5
Salicórnia em pó na sopa	Na; P; Mg; Ca; K.	5

A salicórnia fresca e a salicórnia em pó têm a mesma concentração (2,5%) e foram sujeitas ao mesmo modo de preparação tempo/temperatura, sendo que a presença ou ausência dos minerais não foi alterada tendo, portanto, o mesmo número de minerais (5). Porém, quando comparado com os valores de salicórnia em pó sem qualquer tipo de tratamento térmico, podemos concluir que esta apresenta mais minerais (8) do que quando cozinhada (5), ou seja, quando sofre tratamento térmico há alteração na composição mineralógica da sopa.

Tabela 4.7.2. Comparação dos valores médios práticos de sal e de salicórnia e os valores médios práticos obtidos (valores utilizados apresentados na tabela 4.7.3. para a realização da inferência estatística).

Descrição	Valor médio prático (mg. Na)	Valor médio teórico (mg. Na)
Sal (5 g)	1562,41	1519,01
Salicórnia (5 g)	52,33	57,36

Tabela 4.7.3. Resultados obtidos de Na/100g das diferentes matrizes por ICP-MS.

Nº amostra	Descrição	Teórico g/100g	Prático g/100g
		Na	Na
101	Sopa com sal 0,23% (Versão A)	0,09	0,15
102	Sopa com salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão A)	0,02	0,06
103	Sopa com salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão A)	0,03	0,06
104	Sopa com salicórnia fresca em puré 1,6% (Versão B)	0,02	0,05
105	Sopa com salicórnia fresca em puré 2,5% (Versão B)	0,03	0,06
106	Sopa sem sal 0% (Versão A)	0,00	0,01
201	Sopa com sal 0,23%	0,07	0,07
202	Sopa com salicórnia fresca em puré 1,6%	0,02	0,02
203	Sopa com salicórnia fresca em puré 2,4%	0,02	0,03
204	Sopa com salicórnia fresca em puré 2,5%	0,03	0,03
205	Sopa sem sal 0%	0,00	0,00
206	Soa com sal 0,23%	0,07	0,13
207	Sopa com salicórnia fresca em puré 2,5%	0,03	0,02
208	Sopa sem sal 0%	0,00	0,00
209	Sopa com sal 0,23%	0,07	0,11
210	Sopa com salicórnia fresca em puré 2,5%	0,03	0,03
211	Sopa com salicórnia em pó 2,5%	0,03	0,03
212	Sopa sem sal 0%	0,00	0,00

Nota: Concentrações de salicórnia utilizados em diferentes matrizes de sopa e diferentes ensaios (101-106: Creme de legumes com agrião; 201-205, 206-208 e 209-212: Creme de legumes e maçã).

Tendo em conta os resultados apresentados na tabela 4.7.3. não há diferenças significativas entre o valor prático e o valor teórico do teor de sódio na sopa (variáveis não contínuas - testes não paramétricos). Portanto, pode-se concluir que a utilização da salicórnia é uma solução para a substituição do sal, visto que há um incremento ao nível nutricional, bem como uma redução significativa no teor de sódio na sopa, como é apresentado na tabela 4.7.2.

4.8. Estudo da percepção do consumidor face à expressão “sopa com maçã”

Tabela 4.8. Comparação estatística dos atributos avaliados entre a sopa com a descrição no questionário “Creme de curgete e abóbora com maçã” e “Creme de curgete e abóbora”.

Dados	Textura	Sabor	Teor de sal	Apreciação global
p-value	0,317	1,000	0,564	0,414
$\alpha=0,05$	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Tendo em conta o p-value apresentado na tabela 4.8. nos parâmetros analisados (textura, sabor, teor de sal e apreciação global), todos foram superiores ao nível de significância, α , ou seja, $p\text{-value} > \alpha$. Portanto, rejeita-se a hipótese nula, então é possível concluir que não são estatisticamente diferentes, isto é, são semelhantes. Portanto, não há influência na decisão do consumidor face à expressão “Creme de curgete e abóbora com maçã”.

Dos resultados obtidos verifica-se que a amostra obteve, em todos os atributos, valores superiores aos critérios mínimos da Gama Continente, valores considerados pela MCH como indicadores de aceitação do produto (testado pelo teste não paramétrico, assumindo que *Wilcoxon signed-rank test* entre as duas amostras).

Capítulo 5

Conclusão e Perspetivas Futuras

5.1. Conclusão

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi elaborar formulações de sopas com diferentes concentrações de salicórnia, com ou sem a presença de sal verificando a aceitabilidade sensorial das mesmas.

Conclui-se que foi possível reduzir o teor de sódio em sopas em cerca de 55,6%, sendo esta sensorialmente aceite pelo consumidor final em dois painéis distintos (MCH e CINATE), com uma concentração de 2,5% de salicórnia fresca em puré, bem como uma concentração 2,5% de salicórnia em pó, este fenómeno só foi possível apenas na matriz Creme de legumes e maçã.

Sendo que os valores onde se obtiveram melhores classificações das duas matrizes foi o creme de legumes e maçã, podendo-se deduzir que a utilização de salicórnia fresca e em pó em detrimento da utilização do sal depende também da matriz da sopa em questão. Tendo em conta que na matriz mais aceite estava presente a maçã é possível inferir que a utilização de alimentos com alguma doçura/acidez, é o fator predominante para mascarar o sabor característico da salicórnia quando esta é adicionada na sopa, porém seria necessário mais estudos para concluir esse facto.

Com a utilização de salicórnia nas sopas existe incremento da qualidade nutricional, mesmo após a sua confeção (Na, P, Mg, Ca e K), porém quando sujeita a altas temperaturas há uma diminuição da sua carga mineral.

Tendo em conta, os valores teóricos e práticos do teor de sódio do sal da salicórnia não são significativamente diferentes, esta pode ser encarado como um bom substituto do sal, visto ser benéfico na redução do risco do desenvolvimento de patologias nos indivíduos.

5.2. Perspetivas futuras

Repetir os testes sensoriais, mas com um número maior de provadores para ser mais representativo e até em diferentes regiões do país.

Visto que o creme de legumes e maçã foi o que obteve melhor classificação quando comparado com o creme de legumes com agrião, seria interessante alterar alguns dos ingredientes do creme, de modo a obter melhores classificações;

Avaliar a salicórnica de forma a perceber se esta apresenta compostos que possam ter efeitos nefastos ao consumidor.

Anexos

Anexo I. Valores nutricionais (por 100 g) das várias sopas e cremes de legumes (sem carne) existentes nas principais cadeias de hipermercados.

INTERMARCHÉ							
Sopas disponíveis	Lípidos	Lípidos dos quais saturados	Hidratos de carbono	HC dos quais açúcares	Fibra	Proteínas	Sal
Creme de feijão verde	1,2	0,2	3,9	1,7	1,3	0,6	0,3
Creme de legumes	0,7	0,2	4,0	2,1	0,7	0,7	0,6
Creme de feijão com espinafres	1,8	0,3	5,2	1,9	3,1	1,3	0,2
Creme de cenoura	1,2	0,2	4,0	1,6	0,8	0,6	0,6
EL CORTE INGLÉS							
Sopas disponíveis	Lípidos	Lípidos dos quais saturados	Hidratos de carbono	HC dos quais açúcares	Fibra	Proteínas	Sal
Creme de cenoura	1,2	0,3	6,0	1,1	<1,0	0,8	0,8
Aveludado de coentros	1,5	0,4	6,0	<0,5	<1,0	1,0	0,6
Creme de tomate com manjeriço	1,1	0,3	7,0	1,2	<1,0	1,1	0,6
Sopa de alho francês	1,2	0,3	4,0	<0,5	<1,0	0,8	0,6
Sopa de courgettes	1,6	0,4	4,0	1,7	1,2	0,7	0,7
PINGO DOCE							
Sopas disponíveis	Lípidos	Lípidos dos quais saturados	Hidratos de carbono	HC dos quais açúcares	Fibra	Proteínas	Sal
Caldo verde	3,9	1,0	7,1	0,7	-	2,5	1,0
Creme de legumes	1,7	0,2	5,8	1,1	-	0,9	0,7

Sopa de feijão-verde	1,7	0,2	6,1	1,0	-	0,9	0,7
Sopa de grão com espinafres	1,7	0,3	7,3	0,8	-	1,8	0,7
Sopa juliana	1,5	0,2	5,8	1,1	-	1,0	0,7
Sopa camponesa	1,8	0,3	7,7	1,1	-	1,9	0,8
Creme de cenoura	1,5	0,2	5,4	1,4	-	0,8	0,7
Sopa de legumes	1,7	0,2	4,6	1,3	-	0,7	0,7
Sopa de feijão-branco com couve-coração	1,6	0,2	8,2	1,3	-	1,7	0,7
Sopa de Verão	1,5	0,2	4,2	1,3	-	0,8	0,7
Creme de vegetais	1,8	0,3	6,4	1,4	-	1,1	0,7
Sopa de ervilhas com cenoura	1,7	0,2	7,5	1,1	-	1,3	0,7
Sopa de nabiças	2,2	0,5	3,6	1,6	-	6,5	0,9
Sopa de agrião	1,7	0,3	2,6	2,4	-	0,5	0,7
Sopa de legumes sem adição de sal	1,7	0,2	4,8	1,3	-	0,8	0,04
Creme sem batata de curgete com hortelã	1,8	0,3	1,2	1,1	-	0,8	0,7
Creme sem batata de vegetais com espinafres	1,7	0,3	1,7	1,5	-	0,6	0,7
Creme sem batata de cenoura com maçã e aipo	1,7	0,3	2,5	2,4	-	0,5	0,7
Creme de cenoura sem batata com agrião	1,7	0,3	2,6	2,3	-	0,6	0,6
Sopa de legumes sem batata	1,7	0,3	2,1	1,8	-	0,6	0,6
Sopa de abóbora sem batata com nabiças	1,8	0,3	1,2	0,9	-	0,4	0,6
Sopa juliana com batata doce	1,6	0,2	9,5	3,0	-	0,6	0,7
CONTINENTE							
Sopas disponíveis	Lípidos	Lípidos dos quais saturados	Hidratos de carbono	HC dos quais açúcares	Fibra	Proteínas	Sal
Creme legumes CNT F&B infantil 200g	0,8	0,2	4,6	0,7	0,9	0,6	0,6
Creme cenoura CNT F&B infantil 200g	0,8	0,1	4,5	0,5	1,0	0,6	0,6

Creme de curgete CNT F&B eq. 400g	0,8	0,1	2,2	2,0	1,1	0,6	0,4
Creme de coentros CNT F&B eq. 400g	0,9	0,2	2,1	2,0	1,2	0,6	0,5
Creme curgete e espinafres CNT F&B eq. 400g	0,5	0,1	2,0	1,8	0,7	0,5	0,5
Sopa da pedra CNT seleção 400g	4,9	1,8	5,0	1,0	2,4	4,5	0,7
Sopa frango c/ hortelã CNT seleção 400g	1,0	0,2	5,0	1,0	1,5	2,0	0,6
Sopa rica de legumes CNT seleção 400 g	1,0	0,2	4,0	1,8	1,3	1,0	0,6
Caldo verde CNT F&B 400g	0,9	0,2	4,0	0,7	1,0	0,5	0,5
Sopa feijão e legumes CNT F&B 400g	0,8	0,2	5,5	1,2	2,5	2,2	0,6
Sopa de legumes CNT F&B 400g	0,7	0,1	3,9	1,6	1,1	0,8	0,6
Sopa de agrião CNT F&B 400g	0,9	0,1	3,5	1,4	1,0	0,8	0,6
Creme cenoura CNT F&B 400g	1,0	0,1	3,6	1,4	1,0	0,7	0,6
Sopa de feijão verde CNT F&B 400g	0,8	0,1	3,5	1,4	1,1	0,6	0,6
Sopa de peixe CNT F&B seleção 400g	1,1	0,4	4,0	1,5	1,0	3,0	0,6
Sopa de grão c/espinafres CNT F&B 400g	1,2	0,4	6,0	0,5	1,6	1,8	0,7
Creme de ervilhas CNT F&B 400g	1,4	0,3	3,5	0,5	2,0	1,5	0,6
Creme curgete e espinafres CNT F&B 800g	0,5	0,1	2,0	1,8	0,7	0,5	0,5
Sopa de legumes CNT F&B 800g	0,7	0,1	3,9	1,6	1,1	0,8	0,6
Sopa de agrião CNT F&B 800g	0,9	0,1	3,5	1,4	1,0	0,8	0,6
Creme de cenoura CNT F&B 800g	1,0	0,1	3,6	1,4	1,0	0,7	0,6
Sopa rica legumes CNT seleção 800g	1,0	0,2	4,0	1,8	1,3	1,0	0,6
Sopa feijão legumes CNT seleção 800g	0,8	0,2	5,5	1,2	2,5	2,2	0,6
Creme coentros CNT F&B eq. 800g	0,9	0,2	2,1	2,0	1,2	0,6	0,5
Creme beterraba hortelã CNT F&B eq. 400g	1,5	0,4	1,0	0,9	1,0	1,7	0,6
Creme espinafres brócolos CNT F&B eq. 400g	1,1	0,3	1,0	0,5	1,3	1,7	0,4
Sopa de tomate CNT F&B eq. 400g	2,8	0,5	3,0	2,4	0,9	0,7	0,6

Anexo II. Questionário apresentado aos provadores.

Prova de Análise Sensorial - Creme de legumes e maçã

Por favor preencha o questionário seguinte:

Idade: _____

Sexo: F M

Profissão:

- Quadro Superior/ Técnico Superior
- Quadro Médio Técnico
- Auxiliar
- Desempregado à procura do primeiro emprego
- Estudante universitário
- _____ (outro)

Com que frequência consome sopa?

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensalmente
- Nunca

Agora, por favor, prove as amostras pela ordem indicada e assinale a sua apreciação em cada amostra com um X, relativamente aos parâmetros: Textura, Sabor, Teor de Sal, Apreciação global e deixe o seu respetivo Comentário de cariz **obrigatório**. Entre cada prova beba um pouco de água.

Amostra 150

	Desgosto extremamente	Desgosto muito	Desgosto moderadamente	Desgosto ligeiramente	Gosto ligeiramente	Gosto moderadamente	Gosto muito	Gosto extremamente
Parâmetros	1	2	3	4	5	6	7	8
Textura								
Sabor								
Teor de Sal								
Apreciação Global								

Comentário (OBRIGATÓRIO):

Amostra 200

	Desgosto extremamente	Desgosto muito	Desgosto moderadamente	Desgosto ligeiramente	Gosto ligeiramente	Gosto moderadamente	Gosto muito	Gosto extremamente
Parâmetros	1	2	3	4	5	6	7	8
Textura								
Sabor								
Teor de Sal								
Apreciação Global								

Comentário (OBRIGATÓRIO)

Amostra 315

	Desgosto extremamente	Desgosto muito	Desgosto moderadamente	Desgosto ligeiramente	Gosto ligeiramente	Gosto moderadamente	Gosto muito	Gosto extremamente
Parâmetros	1	2	3	4	5	6	7	8
Textura								
Sabor								
Teor de Sal								
Apreciação Global								

Comentário (OBRIGATÓRIO):

Amostra 490

	Desgosto extremamente	Desgosto muito	Desgosto moderadamente	Desgosto ligeiramente	Gosto ligeiramente	Gosto moderadamente	Gosto muito	Gosto extremamente
Parâmetros	1	2	3	4	5	6	7	8
Textura								
Sabor								
Teor de Sal								
Apreciação Global								

Comentário (OBRIGATÓRIO)

Referências Bibliográficas

Akhani, H. 2003. *Salicornia persica* AKHANI (Chenopodiaceae), a remarkable new species from Central Iran. Department of Biology, Faculty of Science University of Tehran. 35(1): 607-612.

Anónimo. 2000. Microbiological Requirements for Food Groups.

Ball, P.W.1967. *Salicornia* L. — In: DAVIS P.H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press. Edinburgh. 2: 321-323.

Centro de Estudos e Valorização de Algas (CEVA) .2003. *Salicornia* - Curso Salinicultura. Projecto EQUAL – Animação local para o desenvolvimento e criação de emprego na Ria Formosa.

Davy, A.J.; Bishop, G.F. e Costa, C.S.B. 2001. *Salicornia* L. (*Salicornia pusilla* J. Woods, *S. Ramosissima* J. Woods, *S. Europaea* L., *S. Obscura* P.W. Ball e Tutin, *S. Nitens* P.W. Ball e Tutin, *S. Fragilis* P.W. Ball e Tutin and *S. Dolichostachya* Móis). *Journal of Ecology*, 89: 681-707.

Ferreira, C. 2015. Análise sensorial de infusões de ervas aromáticas – determinação das condições ótimas de preparação de infusões. Universidade Católica portuguesa: Porto.

Graça, P. 2013. Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação em Portugal. Programa Nacional Promoção Alimentação Saudável.

Herbs and Spices Processing (2006). Crop and Food Processing. Acedido a 30 de janeiro de 2019 em: http://practicalaction.org/practicalanswers/product_info.php?Cpath=28_44&products_id=173

Instituto de Pesca do Governo do Estado de São Paulo (IPGESP) .2010. A descoberta do verde. Acedido a 21 de fevereiro de 2019 em: www.pesca.sp.gov.br/

ISO 11136:2014. Sensory analysis -- Methodology -- General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled area. International Organization for Standardization, Geneva (Switzerland): 2014.

ISO 21528-2:2017. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae - Part 2: Colony-count technique. International Organization for Standardization, Geneva (Switzerland): 2017.

ISO 4121:2003. Sensory analysis -- Guidelines for the use of quantitative response scales. International Organization for Standardization, Geneva (Switzerland): 2003.

ISO 7932:2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of presumptive *Bacillus cereus* - Colony-count technique at 30 degrees C. International Organization for Standardization, Geneva (Switzerland): 2004.

ISO 7954:1987. Microbiology - General guidance for enumeration of yeasts and moulds - Colony count technique at 25 degrees. International Organization for Standardization, Geneva (Switzerland): 1987.

ISO 8589:2007. Sensory analysis -- General guidance for the design of test rooms. International Organization for Standardization, Geneva (Switzerland): 2007.

Julião, M. 2013. Avaliação do potencial da salicornia ramosissima para saladas frescas ou em pó (sal verde). Universidade do Algarve.

Lawless, H. T., Heymann, H. 2010. Sensory evaluation of food: principles and practices. Nova Iorque, EUA, Springer, pp. 619.

Lopes, A.; Teixeira, D.; Calhau, C.; Pestana, D.; Padrão, P. E Graça, P. 2014. Ervas aromáticas- uma estratégia para a redução do sal na alimentação dos portugueses. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável.

Madigan, M. T. 2016. Microbiologia de Brock. 14. Ed. Porto Alegre: artmed,

Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, T. B. .2016. *Sensory Evaluation Techniques, Fifth Edition*. CRC Press.

Moss, C. E. 1954. The species of *Arthrocnemum* and *Salicornia* in Southern Africa. J. South Afr. Bot., 20. Pp. L-22.

Nunes, V. M. D. 1997. Cultivo e secagem de algumas espécies aromáticas e condimentares. Relatório de Estágio da Licenciatura em Engenharia Hortofrutícola. Unidade de Ciências e Tecnologias Agrárias. Universidade do Algarve, Faro. 89 pp.

Organização Mundial de Saúde (OMS). 2011. Review and updating of current WHO recommendations on salt/sodium and potassium consumption. Geneva: WHO; 8p. 12.

Raposo, M.F.; Silva, J.V, Neri, M. E Morais, RM. 2007. Salicornia como produto fermentado: desenvolvimento de condições ótimas para um processo controlado. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 8(2): 29-136.

Raposo, M.F.J.; Morais, R.M.S.C. e Morais, A.M.M.B. 2010. Conservação do espargo-do-mar em atmosfera controlada. Frutas, Legumes e Flores: A revista dos profissionais, 114: 79-80.

Regulamento (CE) n.º 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro de 2006, relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos (JO L 404 de 30.12.2006 p. 9).

Regulamento (UE) 2016/791 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de maio de 2016 que altera os Regulamentos (UE) n.º 1308/2013 e (UE) n.º 1306/2013 no que respeita ao regime de ajuda à distribuição de fruta e produtos hortícolas, bananas e leite nos estabelecimentos de ensino.

SNS. 2017. Estratégia Integrada para a Promoção da Alimentação Saudável.

Souza, M.P.; Molz, P. E Pereira, C.S. 2014. Análise do consumo de alimentos fonte de sódio e excesso de peso em escolares do município de Rio Pardo, RS. Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Cinergis. 15(1): 39-42.

Stone, H., Sidel, J. L. 2004. Sensory Evaluation Practices. Philadelphia, EUA, Academic Press, Elsevier.

UNIFESP e UNB. 2010. Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Centro Colaborador Em Alimentação E Nutrição Escolar. Acedido a 14 de fevereiro de 2019 em: <file:///C:/Users/Novo/Downloads/manual%252Bteste%252Baceitabilidade.pdf>

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) e Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) .2005. Herbs, Spices and Essential Oils. Acedido a 11 de fevereiro de 2019 em: www.unido.org/sites/default/files/2009-10/Herbs_spices_and_essential_oils_0.pdf