

8 - 3 | 2020

***Agrio et Emulsio* – Cremes de barrar de pimento amarelo e de pimento vermelho**

Agrio et Emulsio – Yellow and red Capsicum pepper spreads

Agrio et Emulsio - crema para untar pimiento amarillo y pimiento rojo

**Gabriela Basto de Lima | Paula Ruivo | M. Adelaide Oliveira
| Cristina Laranjeira | Marília Henriques**

Electronic version

URL: <https://revistas.rcaap.pt/uiips/> ISSN: 2182-9608

Publisher

Revista UI_IPSantarém

Printed version

Date of publication: **31st October 2020** Number of pages: **136-148**

ISSN: : 2182-9608

Electronic reference

Lima, G., Ruivo, P., Oliveira, M., Laranjeira, C. & Henriques, M. (2020). *Agrio et Emulsio* – Cremes de barrar de pimento amarelo e de pimento vermelho. Revista da UI_IPSantarém. *Edição Temática: Ciências Naturais e do Ambiente*. 8(3), 136-148. <https://revistas.rcaap.pt/uiips/>

Agrio et Emulsio – Cremes de barrar de pimento amarelo e de pimento vermelho

Agrio et Emulsio – Yellow and red Capsicum pepper spreads

Agrio et Emulsio - crema para untar pimiento amarillo y pimiento rojo

Gabriela Basto de Lima

Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal

maria.lima@esa.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0003-3938-6820 | Ciência CV A117-6A3B-3265

Paula Ruivo

Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal

paula.ruivo@esa.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0001-6868-2894 | Ciência CV 5211-EB99-9145

M. Adelaide Oliveira

Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal

adelaide.oliveira@esa.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0002-6726-9253 | Ciência CV C31C-1224-026E

Cristina Laranjeira

Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

cristina.laranjeira@esa.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0001-9526-5615

Marília Henriques

Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal

marilia.henriques@esa.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0002-0319-5371 | Ciência CV E91F-A4F5-387F

RESUMO

Este estudo faz parte do projeto *Agrio et Emulsio – New products development*. A inovação do produto resulta da adição de processados de pimento amarelo ou vermelho a emulsões água-em-óleo de origem vegetal. Desenvolveram-se oito formulações de cremes de barrar, avaliadas por um painel de provadores não treinado, que selecionou dois protótipos finais, creme de barrar de pimento amarelo refogado e creme de barrar de pimento vermelho assado. Realizaram-se análises microbiológicas, nutricionais, sensoriais e determinação de pH. Estes produtos inovadores mostraram ter vantagens nutricionais relativamente a produtos similares já comercializados. Os protótipos finais foram sujeitos a *food pairing & food design* com avaliação favorável, sendo apontados positivamente o sabor, a espalhabilidade e a sua aptidão para ser utilizado diretamente ou em aplicações gastronómicas.

Palavras-chave: Creme de barrar, pimento processado, inovador, saudável, sustentável.

ABSTRACT

This study is part of the *Agrio et Emulsio - New products development* project. The product innovation results from the addition of processed yellow or red capsicum peppers to water-in-oil emulsions of vegetable origin. Eight formulations of spreadable creams were developed, evaluated by an untrained tasters' panel, being selected two final prototypes, spreadable cream of braised yellow pepper and roasted red pepper. Microbiological, nutritional and sensorial analyzes, and pH determination were performed. These innovative products have shown nutritional advantages regarding similar products already on the market. The final prototypes were subjected to food pairing & food design and their evaluation was very favorable, their taste was considered very pleasant, good spreadability and, in addition to their direct use, suitable for gastronomic applications.

Keywords: Spreadable cream, processed capsicum pepper, innovative, healthy, sustainable.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo foi desenvolvido no âmbito da linha *Emulsio* do projeto *Agrio et Emulsio* (POCI-01-0145-FEDER-023583). O seu principal objetivo foi o desenvolvimento de novos produtos vinagreiros (*Agrio*) e de novas emulsões alimentares (*Emulsio*) que valorizassem as matérias primas da região do Ribatejo. No presente artigo apresentam-se os resultados do desenvolvimento de dois cremes de barrar com adição de processados de pimento amarelo e de pimento vermelho.

Atualmente o consumidor procura novos e diversificados produtos que se enquadrem num estilo de vida mais saudável. Dentro dessas tendências dietéticas, um creme de barrar com diferentes adições pode responder de forma muito positiva às expectativas do consumidor e apresenta potencial aplicação na indústria e na gastronomia, valorizando as matérias-primas regionais e contribuindo para a redução do desperdício alimentar. Com esse propósito, foram desenvolvidas novas formulações com base em metodologias sustentáveis, para os mercados em geral, incluindo *gourmet*, *diet* e *vegan* (Lima et al., 2018). Enquanto novos produtos, há que assegurar não somente o cumprimento da legislação vigente aplicada à segurança alimentar (*food safety*), como também a

qualidade percebida e procurada pelos consumidores. Deste modo, os processos de fabricação devem ser ajustados também para atender às exigências do ponto de vista nutricional. Para atingir esses objetivos, e para caracterização dos produtos desenvolvidos, foram realizadas análises nutricionais, determinação de pH e avaliação microbiológica dos protótipos finais.

O cariz inovador destes cremes de barrar com adições corresponde ao facto de se incorporarem outros ingredientes, processados vegetais, mantendo as características reológicas de um creme de barrar normal, ou seja, a sua espalhabilidade. Tanto os processados de pimento como a fase aquosa utilizada foram sujeitas a altas temperaturas, ou seja, os processados de pimento foram confeccionados a cerca de 90 °C e a fase aquosa, sendo de origem vegetal, foi pasteurizada. Os protótipos finais foram conservados em condições de refrigeração a 5 °C.

Posteriormente, no sentido de se estudar a utilidade destes produtos inovadores, procedeu-se a *Food Pairing & Food Design* com resultados muito positivos (Silva et al., 2019a; Silva et al., 2019b).

2 CREMES DE BARRAR COM PROCESSADOS DE PIMENTO

Estes protótipos de cremes de barrar inovadores consistem na adição de processados de pimento amarelo ou pimento vermelho a uma emulsão água-em-óleo (a/o).

2.1 Emulsões alimentares

Uma emulsão é constituída por duas fases imiscíveis, uma aquosa e outra lipídica, em que uma das fases se encontra dispersa na outra sob a forma de gotas esféricas. A interface que estabiliza o sistema é a membrana que mantém as gotas. Na interface há competição pela adsorção de vários componentes do tensoativo, por se tratar de substâncias anfífilas com afinidade para ambas as fases (Dickinson, 2013). As substâncias anfífilas são fosfolipídios, cuja componente polar possui afinidade pela fase aquosa e a componente apolar (cadeias alifáticas) pela fase lipídica.

Trata-se de um sistema multifásico termodinamicamente instável, sendo que a sua estabilidade varia ao longo do tempo. Ambas as fases podem conter vários componentes, consoante as suas características. As emulsões podem dividir-se em dois tipos: emulsão óleo-em-água (o/a), se as gotas de um óleo estiverem dispersas numa fase aquosa, e água-em-óleo (a/o), em que gotas de água estão dispersas numa fase lipídica (McClements, 2018).

2.2 Cremes de barrar

Os cremes de barrar são essencialmente emulsões a/o, que contêm na interface uma estrutura de cristais lipídicos adsorvidos à fase lipídica (contínua) sustentando as gotas da fase aquosa (dispersa) de forma a que não ocorra coalescência das mesmas, evitando dessa forma a separação de fases. Geralmente a fase lipídica é constituída por substâncias hidrófobas: ácidos gordos livres saturados e insaturados, esteróis, fitoesteróis, mono-acil gliceróis (MAG), di-acil gliceróis (DAG) e tri-acil gliceróis (TAG); vitaminas lipossolúveis. A fase aquosa contém substâncias hidrófilas: polissacáridos, álcalis, ácidos e sais, vitaminas hidrossolúveis, emulsionantes (tensoativos) e proteínas lácticas (Lima, 2014).

A rede cristalina envolve as gotas da fase aquosa dispersa e está absorvida na fase lipídica contínua, formando uma membrana na interface. Podem ser utilizados diversos emulsionantes como MAG, DAG e TAG. É como uma esponja embebida na fase lipídica, em que as gotículas da fase aquosa ficam presas na rede de cristais lipídicos. Esta estrutura tem uma importância fundamental no comportamento reológico de um creme de barrar dependendo, principalmente, da forma cristalina do ácido gordo (polimorfo α ou β) e das técnicas de processamento utilizadas. O conteúdo lipídico, fases contínuas e dispersas entre a rede cristalina agregada, juntamente com a fração sólida são, segundo Walstra (2003) e McClements (2016), responsáveis pelo comportamento viscoelástico, denotando comportamento do tipo sólido (*solid like*).

Relativamente aos processados de pimento amarelo ou pimento vermelho, perspetivaram-se várias formas de os obter, pelos métodos de confeção assado ou refogado, não se optando pela adição

de especiarias e/ou ervas aromáticas, deixando o produto no seu estado mais puro. Na metodologia será apresentado o desenvolvimento dos vários protótipos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Processo tecnológico de produção de cremes de barrar

É importante realçar que o processo tecnológico foi realizado à escala laboratorial. Os principais ingredientes dos processados de pimento são: pimento vermelho ou amarelo, azeite, alho e sal. No caso da emulsão a/o os ingredientes são: fase aquosa, exclusivamente de origem vegetal, adquirida no mercado, cuja marca comercial utilizada fornece-a já pasteurizada; regulador de acidez, sumo de limão; fase lipídica *blend* de óleo de girassol, gordura de coco e lecitina de soja. O processo incluiu cinco etapas:

1. Mistura de todos os ingredientes de cada fase (fases aquosa e lipídica).
2. Criação de cristais de gordura - cristalização (arrefecimento) formando uma emulsão a/o, a cerca de 0 °C aproximadamente.
3. Adição de vegetais processados.
4. Formação de creme para barrar.
5. Enchimento e armazenamento a 5 °C.

3.2 Desenvolvimento tecnológico

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do processo de prototipagem dos cremes de barrar incluiu dois ensaios tecnológicos:

No 1.º ensaio tecnológico foram desenvolvidas diferentes formulações de processados de algumas variedades de pimento confecionados de forma diferente, sem adição de especiarias e/ou ervas aromáticas. Na avaliação sensorial efetuaram-se provas afetivas às várias formulações, efetuando-se sempre o ajuste do pH através da adição de sumo de limão. No final deste ensaio obtiveram-se oito protótipos de processados de pimento verde (Vd), vermelho (Vm), amarelo (Am) e mistura de pimento vermelho com pimento amarelo (M), confecionados assados (A) ou refogados (R): RAm; AVm; RM; AM; RVm; AAm; RVd; AVd.

No 2.º ensaio tecnológico foram produzidos os oito protótipos de cremes de barrar, resultantes da adição dos processados finais obtidos no 1.º ensaio tecnológico. Estes protótipos foram avaliados por um painel de provadores não treinado e, de acordo com os resultados sensoriais e sugestões dos provadores foi possível selecionar dois protótipos finais: creme de barrar de pimento amarelo refogado (cRAm) e creme de barrar de pimento vermelho assado (cAVm).

Para monitorizar as variáveis críticas, foram realizadas análises nutricionais e determinação do pH aos protótipos finais e respetivos processados. Foi realizada avaliação microbiológica aos protótipos finais.

Estes protótipos finais foram submetidos a *food pairing & food design* (Silva et al., 2019a; Silva et al., 2019b).

3.3 Avaliação sensorial

Na avaliação sensorial efetuaram-se provas afetivas (hedónicas) a todas formulações, realizadas por um painel de provadores não treinado e os parâmetros avaliados seguiram as recomendações de Richardson-Harman et al. (2000). Os atributos avaliados foram aparência (cor e brilho), textura (consistência e espalhabilidade), aroma, sabor e finalmente, apreciação global (folha de prova em Anexo). A avaliação foi realizada por um painel de provadores não treinado cujo número de participantes variou, conforme a sessão, entre 25 a 35. Para o tratamento dos resultados, e considerando as pontuações atribuídas por cada provador na folha de prova para cada amostra, foram calculadas as médias ponderadas de cada atributo e construídos gráficos de radar e de barras (avaliação global).

3.4 Avaliação microbiológica

A preparação das amostras e diluições seguiram as regras e recomendações da International Organization for Standardization (ISO 7218:2007). De cada uma das três unidades constituintes de cada amostra, foram pesadas 25 g e homogeneizadas com 225 mL de uma solução de triptona salina. Para a caracterização microbiológica foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos (ISO 4833-1:2013); Contagem de leveduras e bolores osmofílicos ou osmotolerantes (ISO 21527-2:2008); Contagem de Enterobacteriaceae (ISO 21528-2:2004) e Pesquisa de esporos de Clostridia sulfito redutores (NP - 2262:1986). Os resultados foram expressos em log de unidades formadoras de colônias por grama de creme de barrar (log u.f.c./g).

3.5 Determinação do pH e análise nutricional

Estas determinações foram efetuadas aos protótipos finais e respetivos processados.

Para a medição do pH preparou-se uma emulsão numa solução isotónica de KCl 0,1N usando um eléctrodo de imersão. O potenciómetro utilizado foi Medidor edge® para pH/ORP HANNA HI 2209-02 e o eléctrodo de pH corpo em PVDF ligação BNC HANNA.

A avaliação nutricional foi realizada de acordo com a AOAC 2002 e normas portuguesas (NP). Os parâmetros analisados foram: teor calórico, teor de humidade (NP 2183-1984), proteína bruta, lípidios totais (NP 2183-1984), hidratos de carbono, fibra total e cinzas (NP 2163-1983).

Para os resultados analíticos foram realizadas três repetições para cada creme de barrar, para cada parâmetro. Para cada parâmetro analítico foram calculados a média e o desvio padrão com recurso ao programa Statistic versão 7.0 (Stat Soft Inc.).

4 DISCUSSÃO E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

4.1 Avaliação sensorial

A avaliação sensorial é a primeira abordagem do consumidor relativamente a um produto alimentar, quer a cor seja atraente ou não, quer o produto seja brilhante ou não, podendo indicar ao consumidor o estado de conservação e algumas características organolépticas. No caso particular dos cremes de barrar, o comportamento reológico é crítico. Por isso, os atributos de textura são muito importantes, ou seja, espalhabilidade e consistência. Neste artigo serão apresentados apenas nas Figuras 1, 2 e Tabela 1 os resultados da avaliação sensorial dos oito cremes de barrar desenvolvidos.

O painel de provadores efetuou uma prova de ordenação de atributos para cada protótipo. Na Figura 1 é possível observar três grupos diferentes de pontuação atribuída pelo painel de provadores. O 1.º grupo tem as pontuações mais elevadas, e de forma decrescente até ao 3.º grupo. A sequência de pontuação dos protótipos do 1.º grupo, para todos os atributos, exceto para a textura, apresentam-se por ordem decrescente, protótipo RAm (creme de barrar de pimento amarelo refogado), seguido pelo protótipo AVm (creme de barrar de pimento vermelho assado) e seguido RM (creme de barrar de mistura de pimento vermelho com amarelo refogado). No 2.º grupo, com pontuação intermédia na generalidade dos atributos, a sequência foi AAm (creme de barrar de pimento amarelo assado), seguido pelos protótipos RVm (creme de barrar de pimento vermelho refogado) e AM (creme de barrar de mistura de pimento vermelho com amarelo assado). O 3.º grupo é constituído pelos cremes de barrar com pimento verde com a pontuação nitidamente mais baixa para todos os atributos.

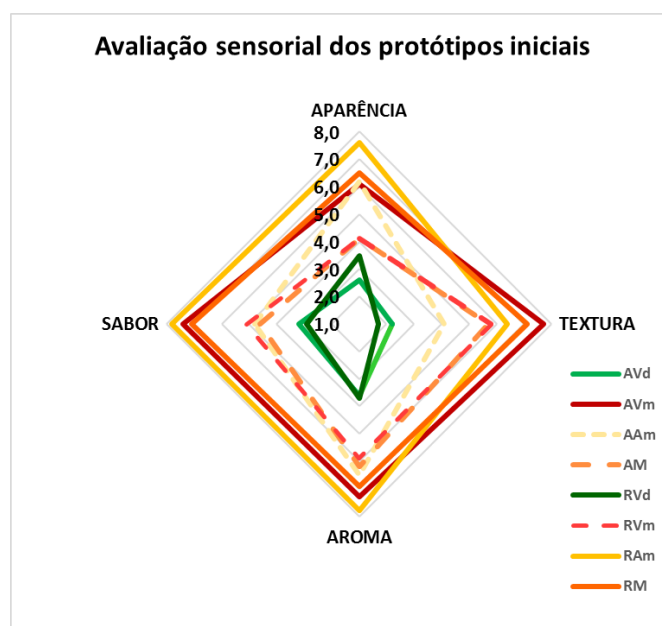


Figura 1 - Gráfico de radar para os atributos aparência, textura, aroma e sabor para os protótipos iniciais.

Na sequência da prova de ordenação para os quatro atributos e os oito protótipos, após a construção do respetivo gráfico de radar, para clarificação na escolha dos protótipos mais pontuados, efetuaram-se cálculos de hierarquização por cálculo da média simples, segundo recomendações de Michicich et al. (1999). Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1 onde é possível verificar que os três protótipos do 1.º grupo são os melhor classificados.

Tabela 1
Hierarquização dos protótipos iniciais por ordem decrescente.

Seriação	Média simples	Protótipo
1º	7,4	RAm
2º	7,1	AVm
3º	6,9	RM
4º	5,4	AM
5º	5,2	RVm
5º	5,2	AAm
6º	3,0	RVd
7º	2,9	AVd

A-assado; R-refogado, as seguintes letras correspondem à cor do pimento Vd-verde; Vm-vermelho; Am-amarelo e M-mistura de vermelho com verde.

Na figura 2 é apresentada a apreciação global efetuada pelo de painel de provadores utilizando uma escala de classificação com 7 pontos, desde muito mau (1) a muito bom (7). Verifica-se novamente que os protótipos com as pontuações mais elevadas (razoável, bom e muito bom) pertencem ao 1.º grupo descrito anteriormente. Tendo em conta o objetivo inicial de selecionar dois protótipos, de acordo com a seriação apresentada na tabela 1, prosseguiu-se com a caracterização de RAm e AVm e respetivos processados de pimento.

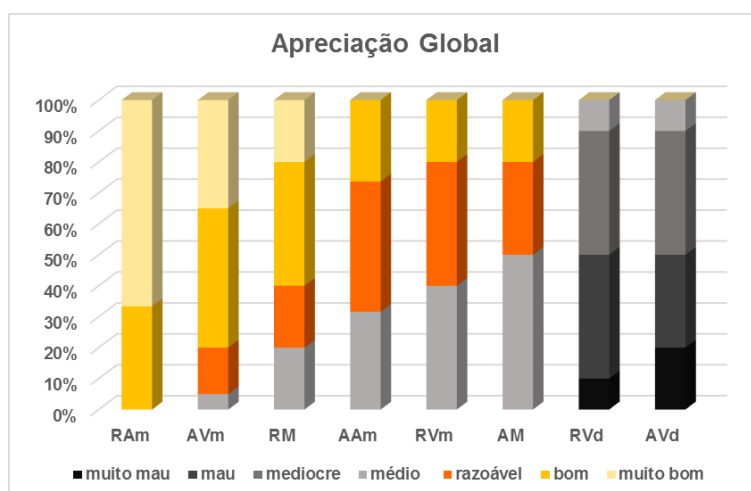


Figura 2 - Gráfico de barras para apreciação global dos protótipos iniciais.

4.2 Avaliação microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas apresentam-se na Tabela 2.

De acordo com os valores guia para interpretação de resultados de ensaios microbiológicos em alimentos prontos para consumo do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) (Saraiva et al., 2019), com base nos níveis dos microrganismos aeróbios mesófilos e dos bolores e leveduras osmofílicos ou osmotolerantes, o creme de barrar de pimento amarelo refogado apresenta qualidade microbiológica satisfatória, enquanto que o creme de barrar de pimento vermelho assado apresenta qualidade microbiológica questionável, indicando a necessidade de implementação de boas (ou melhores) práticas de fabrico por forma a garantir as condições de higiene e segurança alimentar.

Contudo, salienta-se que não foram detetadas bactérias da família das *Enterobacteriaceae* e a pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores foi negativa em 1 g. Estes grupos microbianos são também relevantes como indicadores de higiene e segurança alimentar, respetivamente.

Tabela 2

Resultados das análises microbiológicas um dia após produção.

Protótipo	Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos (log u.f.c./g)	Contagem de leveduras e bolores osmofílicos ou osmotolerantes (log u.f.c./g)	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> (log u.f.c./g)	Pesquisa de esporos de <i>Clostridia</i> sulfito-redutores em 1 g	Valores Guia do INSA
	Média±σ _{n-1}	Média±σ _{n-1}	Média±σ _{n-1}		
cAVm	4,34±0,05	a	a	Negativo	Questionável
cRAm	3,15±0,03	a	a	Negativo	Satisfatório

^a < 1 u.f.c./g

4.3 Determinação do pH e análise nutricional

Os resultados analíticos para o processado de pimento vermelho (PV) e processado de pimento amarelo (PA) e respetivos cremes para barrar, AVm e RAm, são apresentados na Tabela 3.

Embora os valores de pH dos processados (PV) e (PA) fossem 5,4 e 5,6, respectivamente, seria crítico se os valores de pH dos cremes de barrar não estivessem dentro da gama padrão exigida: 4,2-4,4 (US 2006/0115574). Como se pode observar na Tabela 3 os valores de pH são - 4,17 e 4,23 – para AVm e RAm, respectivamente. No entanto, esta gama de valores de pH não garante por si só a completa inibição de desenvolvimento microbiano e, portanto, a segurança alimentar destes produtos. Por essa razão procedeu-se à sua avaliação microbiológica. No caso da composição nutricional destes novos produtos, não há referências, assim, na ausência de termos de comparação, procedeu-se à avaliação nutricional dos processados de pimento e foram considerados os valores de referência da Tabela da Composição dos Alimentos (TCA) do INSA para cremes de barrar vegetais (CBV) com 70% de gordura. No que concerne ao teor calórico ele é de 2600 kJ para o CBV e no caso dos cremes de barrar AVm e RAm os valores são ligeiramente inferiores, 2487 kJ e 2411 kJ respectivamente, sendo muito mais baixos no caso dos processados de pimento. No caso da proteína bruta na TCA o valor dos CVB é 0,1 e para os cremes de barrar AVm e RAm esses valores são mais elevados, 0,72 e 0,67 respectivamente, e no caso de PA e PV, ligeiramente inferior, 0,6 conforme se pode observar na Tabela 3. No que diz respeito ao teor lipídico nos CBV, TCA indica 70 g/100 g de produto e no caso destes dois protótipos o resultado foi de 54,7 g/100 g de produto para creme de barrar AVm, e 53,8 g/100 g de produto para creme de barrar RAm, muito inferior ao valor dos CBV e com valores residuais para os processados. Relativamente aos hidratos de carbono os processados apresentam os valores mais elevados 2,4 g/100 g (PV) e 3,8 g/100 g (PA) e os cremes de barrar AVm e RAm apresentam valores de, respectivamente, 1,3 g/100 g e 1,5 g/100 g, no caso do CBV 0,3 g/100 g. Devido à adição dos processados de pimento, estes novos produtos têm fibra, 2,8 g/100 g (PV), 2,6 g/100 g (PA), 0,42 g/100 g (AVm) e amarelo 0,45 g/100 g (RVm), ao contrário do CBV, o que por si só representa mais uma vantagem nutricional.

Tabela 3

Resultados da determinação de pH e análise nutricional dos processados de pimento e cremes de barrar.

Parâmetro	Método Analítico (AOAC, 2002)	Unidades /100 g de produto	Resultados				Tabela de composição dos alimentos do INSA (creme de barrar)
			Creme de barrar de pimento vermelho	Processado de pimento vermelho (assado)	Creme de barrar de pimento amarelo	Processado de pimento amarelo (refogado)	
Energia	Por cálculo	kJ	2487	113	2411	155	2600
		kcal	592	27	574	37	632
Teor em água	935.36	g	43,2	89,6	42,8	88,9	26
Proteína bruta	950.36	g	0,72	0,6	0,67	0,6	0,1
Lípidos totais	935.38	g	54,7	0,6	53,8	0,6	70,0
Hidratos de carbono	Por cálculo	g	1,3	2,4	1,5	3,8	0,3
Fibra total	950.37	g	0,42	2,8	0,45	2,6	0
Teor em sal	930.23	g	0	0,16	0	0,14	3
pH	Potenciometria		4,17	5,40	4,23	5,60	4,2-4,4*

kJ – kilojoule (unidade de energia do Sistema Internacional de Unidades; 1 caloria = 4,185 Joule).

*US 2006/0115574

De acordo com os resultados obtidos, é possível considerar que estes protótipos apresentam características nutricionais que constituem um benefício, relativamente ao consumo dos cremes de barrar vegetais que se encontram no mercado. Os valores obtidos para os diferentes parâmetros analisados, vêm apoiar a sua possível classificação como alimentos saudáveis.

Na figura 3 são apresentados os protótipos finais, da esquerda para a direita: fim da produção, embalagem e aplicações gastronómicas (RAM e AVm respectivamente).



Figura 3 - Creme de barrar de pimento amarelo (a) e vermelho (b); da esquerda para a direita: fim da produção, embalagem e *food pairing*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento dos cremes de barrar com adições, foram selecionados dois protótipos finais através da avaliação sensorial. Sendo produtos inovadores, foi muito difícil estabelecer analogia com valores de referência para avaliação nutricional e avaliação da qualidade microbiológica. Os valores de pH estavam dentro da gama padrão exigida para cremes de barrar vegetais comerciais (CBV). O conteúdo calórico e o teor de lípidos totais são inferiores aos dos (CBV). Em contraste, a proteína bruta e a fibra são superiores aos valores conhecidos para os CBV. Estes novos produtos exibiram uma composição nutricional na gama de valores recomendados para uma possível classificação como alimentos saudáveis.

A apreciação global dos resultados das análises microbiológicas efetuadas sugere a necessidade de garantir as boas práticas de fabrico, embora não tenham sido detetados microrganismos patogénicos. Será importante a realização de ensaios de estabilidade nas condições de conservação utilizadas.

No desenvolvimento do projeto o objetivo proposto foi alcançado, obtendo-se cremes de barrar com adições, que não existem no mercado.

O parceiro de projeto, Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril, realizou testes sensoriais a estes protótipos e os resultados obtidos indicaram que os cremes de barrar por si só tinham um sabor muito agradável, boa espalhabilidade e mostraram ser adequados em aplicações gastronómicas de *Food Pairing & Food Design* (Silva et al., 2019a; Silva et al., 2019b).

Em trabalhos futuros, perspetiva-se a utilização da tecnologia emergente de processamento por hiperpressão (HPP), para tratamento dos processados vegetais ou outros, a adicionar às emulsões (a/o) para a produção dos cremes de barrar. Também será fundamental determinar o perfil de ácidos gordos (saturados, monoinsaturados e saturados) e determinar os açúcares.

Perspetiva-se também prosseguir com o *scale-up* ajustando o processo de fabricação para atender às necessidades do ponto de vista nutricional garantindo sempre a qualidade e segurança alimentar.

AGRADECIMENTOS: Os resultados apresentados neste artigo foram obtidos no desenrolar do Projeto - *Agrio et Emulsio - New products development*, referência POCI-01-0145-FEDER-023583, aprovado no âmbito do

6 REFERÊNCIAS

- AOAC (2002). Guidelines for Single Laboratory Validation of Chemical Methods for Dietary Supplements and Botanicals. Official Method of Analyses. 16th Edition, Association of Official Analytical, Washington DC.
- Dickinson, E. (2013). Stabilising emulsion-based colloidal structures with mixed food ingredients, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 15 March 2013, volume 93, issue 4, page(s) 710–721. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6013>
- ISO 4833-1:2013. Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique.
- ISO 7218:2007. Microbiology of food and animal feeding stuffs - General requirements and guidance for microbiological examinations.
- ISO 21527 – 2:2008. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for enumeration of yeasts and moulds. Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0,95.
- ISO 21528-2:2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal methods for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae — Part 2: Colony-count method.
- Lima, M. G. (2014). Caracterização reológica e microstrutural de emulsões água em óleo para uso alimentar. Évora: Universidade de Évora - Instituto de Investigação e Formação Avançada, (PhD Thesis). <http://hdl.handle.net/10174/13277>.
- Lima, M. G. O. L. B., Laranjeira, C. M., Henriques, M. O. I. & Ganhão, Sofia (2018). “Agrio et Emulsio Creme de barrar de morango”. *UIIPS*, volume 6, issue 3, page(s) 64-72. <https://doi.org/10.25746/ruiips.v6.i3.16148>.
- McClements, D. J. (2016). *Food Emulsions: Principles, Practice, and Techniques*, 3rd Edition, CRC Press, ISBN 978-780-8400.
- McClements, D.J. & Jafari, S.M. (2018) Improving emulsion formation, stability and performance using mixed emulsifiers: a review, *Advances in Colloid and Interface Science*, January 2018, volume 251, page(s) 55-79. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2017.12.001>
- Michicich, M.; Vickers, Z.; Martini, M. C. & Labat, J. B., (1999). Consumer acceptance, consumption and sensory attributes of spreads made from designer fats. *Elsevier, Food Quality and Preference* 10:147-154.
- NP 1412:1981. Manteiga. Determinação da acidez total. Instituto Português da Qualidade.
- NP 2163:1983. Manteiga. Determinação do teor de cinza. Instituto Português da Qualidade.
- NP 2183:1984. Manteiga. Determinação dos teores de água, de resíduo seco isento de matéria gorda e matéria gorda. Instituto Português da Qualidade.
- NP 2262:1986. Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores. Instituto Português da Qualidade.
- Richardson-Harman, N. J.; Stevens, R., Walker, S.; Gamble, J.; Miller, M.; Wong, M. & McPerson, A. (2000). Mapping consumer perceptions of creaminess and liking for liquid dairy products. *Food Quality and Preference*, May 2000, volume 11, Issue 3, page(s) 239-246. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(99\)00060-9](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(99)00060-9)

Saraiva, M., Correia, C.B., Cunha, I. C., Maia, C., Bonito, C. C., Furtado, R. & Calhau, A. (2019). Interpretação de resultados de ensaios microbiológicos em alimentos prontos para consumo e em superfícies do ambiente de preparação e distribuição alimentar: valores-guia. Lisboa: INSA IP. <http://repositorio.insa.pt//handle/10400.18/5610>

Silva, A. T.; Morgado, C.; Félix, N.; Lima, G.; Laranjeiro, C.; Brandão, C. e Guerra, M. (2019a). Development of gastronomic strategies for the application and valorisation of new inverse emulsions of vegetable origin. Book Chapter Sustainable Innovation in Food Product Design in section II Sustainable New Product Development, Springer Food Engineering Series as an output of CIBIA XII 2019, 13th October 2019 (in press).

Silva, A.T.; Morgado, C.; Félix, N. Brandão, C. Lima, G.; Laranjeiro, C. & Guerra, M. (2019b). Gastronomic potential and pairings of new emulsions of vegetable origin. Conference book - Experiencing Food: Designing Sustainable and Social Practices. Proceedings of the 2nd International Conference on Food Design and Food Studies (EFOOD 2019), Lisbon, Portugal, 28-30 November 2019, CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group (in press).

Tabela da Composição de Alimentos. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I. P.- INSA. v 4.0 – 2019.

US 2006/0115574 A1 de De Groot (2006). United States Patent Application Publication de July 1st, 2006.

Walstra, P. (2003). Physical chemistry of foods. New York. Marcel Decker.

Folha de Prova

Atenção: Prova de ordenação (**não** pode repetir pontuações)

1. Aparência - Aprecie globalmente a *cor e brilho*

1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8

1- Gosto menos 8-Gosto mais

2. Textura- Aprecie a *consistência e espalhabilidade*

1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8 	1 2 3 4 5 6 7 8

1- Gosto menos 8-Gosto mais

3. Aroma- Aprecie o *aroma*

1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8

1- Gosto menos 8-Gosto mais

4. Sabor- Aprecie o *sabor*

1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8

1- Gosto menos 8-Gosto mais

Apreciação global (pode repetir pontuação)

1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7

1-muito mau 2-mau 3-mediocre 4-médio 5-razoável 6-bom 7 muito bom

Sabores distintos que conseguiu perceber:

Agradáveis- Sim/Não Qual ou quais? _____

Desagradáveis- Sim/Não Qual ou quais? _____

Sugestões para a melhoria (Aparência, Textura, Aroma, Sabor) do creme de barrar?
