

# PADRÃO DE UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS ALIMENTARES EM PRODUTOS LÁCTEOS FERMENTADOS E ALTERNATIVAS VEGETAIS: UM CASO DE ESTUDO DE UMA EMPRESA DE RETALHO ALIMENTAR NACIONAL

PATTERN OF FOOD ADDITIVES' USE IN FERMENTED DAIRY PRODUCTS AND PLANT-BASED ALTERNATIVES: A CASE STUDY IN A PORTUGUESE FOOD RETAIL COMPANY

A.O.  
ARTIGO ORIGINAL

Liliana Ferreira<sup>1</sup>  ; Catarina Carvalho<sup>1,3</sup>  ; Patrícia Padrão<sup>1,3</sup>  ; Carla Almeida<sup>1,3\*</sup> 

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, n.º 823, 4150-180 Porto, Portugal

<sup>2</sup> EPIUnit – Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto, Rua das Taipas, n.º 135, 4050-600 Porto, Portugal

<sup>3</sup> Laboratório para a Investigação Integrativa e Translacional em Saúde Populacional (ITR), Rua das Taipas, n.º 135, 4050-600 Porto, Portugal

\*Endereço para correspondência:

Carla Almeida  
Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, n.º 823, 4150-180 Porto, Portugal  
up201106699@edu.fcna.up.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 15 de março de 2023  
Aceite a 29 de setembro de 2023

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Existe uma tendência crescente de utilização de aditivos alimentares e, conseqüentemente, um provável aumento da sua exposição, o que reforça a importância da monitorização.

**OBJETIVOS:** Descrever o padrão de utilização de aditivos alimentares com base na respetiva funcionalidade tecnológica, em produtos lácteos fermentados e alternativas vegetais.

**METODOLOGIA:** Foram estudados os seguintes produtos: iogurtes, leites fermentados e alternativas vegetais, e produtos de todas estas categorias destinados à alimentação infantil. A informação nutricional, lista de ingredientes e o preço foram fornecidos/recolhidos numa empresa de retalho alimentar nacional. Foi realizada uma análise descritiva das variáveis categóricas e modelos de regressão logística foram utilizados para analisar as associações entre aditivos cosméticos e o *Nutri-Score* e com parâmetros nutricionais individualmente.

**RESULTADOS:** A análise dos padrões de utilização dos aditivos alimentares nos alimentos permitiu verificar que mais de 90% dos produtos possuem na sua composição pelo menos um aditivo alimentar. O padrão de aditivos alimentares mais frequente foi a utilização exclusiva de aroma. As alternativas vegetais foram o grupo que apresentou utilização de mais aditivos alimentares simultaneamente. Encontrou-se ainda uma associação inversa entre a utilização de edulcorantes e o *Nutri-Score* (OR: 0,415; IC95%: 0,332 – 0,519).

**CONCLUSÕES:** Verificou-se uma ampla utilização de aditivos alimentares em produtos lácteos fermentados e alternativas vegetais. Estes resultados reforçam a importância de futuros estudos quantitativos que permitam estimar a exposição da população a aditivos alimentares e o eventual risco de ultrapassar os valores guia para uma exposição segura.

## PALAVRAS-CHAVE

Aditivos alimentares, iogurtes, Alternativas vegetais, Crianças, *Nutri-Score*

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** There is a growing trend of using food additives and, consequently, a probable higher exposure to these substances, highlighting the importance of monitoring.

**OBJECTIVES:** Describe the pattern of food additives use in yogurts and similar products.

**METHODOLOGY:** Food products included yogurts, fermented milks, and plant-based alternatives, and foods of those categories intended for infants. Nutritional information, list of ingredients and price was given/collected in a national food retail chain. Descriptive analysis of categorical variables was performed, and logistic regression models were used to analyze the associations between cosmetic additives and *Nutri-Score*, and nutritional parameters.

**RESULTS:** The analysis of the pattern of food additives use in food showed that more than 90% of products had, at least, one food additive added. The use of flavoring agents exclusively was the most frequent pattern. Plant-based alternatives was the group that presented more food additives per product. An inverse association was also found between the use of sweeteners and the *Nutri-Score* (OR: 0.415; 95%CI: 0.332 – 0.519).

**CONCLUSIONS:** These results showed a high prevalence of food additives use in fermented dairy products and plant-based alternatives. These results highlight the need for future quantitative studies to estimate the population's exposure to food additives and the possible risk of exceeding the Health-Based Guidance Values.

## KEYWORDS

Food additives, Yogurts, Plant-based alternatives, Children, *Nutri-Score*

## INTRODUÇÃO

Atualmente, todos os alimentos disponíveis para consumo humano devem assegurar a sua qualidade microbiológica, organoléptica, e nutricional desde a produção primária, até ao momento de consumo. Os aditivos alimentares (AA) exercem diferentes funções tecnológicas que auxiliam na manutenção ou atribuição de determinadas características aos produtos, tais como o permitir o alargamento do tempo de vida dos produtos e atribuição de cor, sabor e aroma (1, 2).

Segundo a legislação da União Europeia (UE) presente no Regulamento (CE) n.º 1333/2008, os aditivos alimentares “são intencionalmente adicionadas aos géneros alimentícios para atingir um determinado objetivo tecnológico”, e apenas as substâncias listadas no Anexo II (Regulamento CE n.º 1129/2011) podem ser adicionadas aos alimentos nas respetivas condições de utilização nele especificadas (3, 4). Os AA podem ser divididos em 26 classes funcionais, mediante a finalidade tecnológica da sua utilização nos alimentos (3). No que diz respeito aos aromas, a sua utilização é regulada pelo Regulamento (CE) n.º 1334/2008. Os aromas são usados “para melhorar ou modificar o cheiro e/ou o sabor dos alimentos em benefício do consumidor” (5). A aprovação de utilização de um AA na UE passa por um rigoroso processo de avaliação de segurança toxicológica (3). Na UE, cabe à Comissão Europeia a aprovação da utilização dos AA em géneros alimentícios mediante os pareceres científicos emitidos pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) (1, 6, 7). No entanto, mesmo depois de aprovados, os AA devem ser mantidos sob observação contínua, considerando novos dados científicos, como também possíveis mudanças na sua ingestão pela população (8, 9). Adicionalmente, o elevado número de alimentos aos quais são adicionados AA, sugere uma maior probabilidade do consumidor ultrapassar o valor de Ingestão Diária Aceitável (ADI), o que se poderá traduzir em efeitos adversos na saúde (2, 10-12).

O iogurte é um dos alimentos cujo consumo anual per capita tem aumentado nos últimos anos, possivelmente por ser reconhecido como um alimento equilibrado do ponto de vista nutricional (13, 14). O contínuo desenvolvimento e melhoramento de técnicas de processamento, permitiram à indústria oferecer uma enorme variedade de produtos lácteos fermentados e alternativas vegetais (13, 15). De acordo com o Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF) 2015-2016, a população portuguesa consome, em média, cerca de 254 g/dia de “Produtos lácteos”, sendo as crianças o grupo populacional com maior consumo de iogurtes e outros leites fermentados (87 g/dia, em média), seguido dos adolescentes (72 g/dia, em média) (16). Para além disso, sendo que este grupo de alimentos é um dos mais consumidos por estes grupos populacionais e que as crianças são particularmente suscetíveis aos AA, pela maior exposição relativa que apresentam, revela-se importante conhecer o padrão de utilização de AA nestes alimentos (12, 17, 18).

## OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho de investigação é descrever o padrão de utilização das diferentes classes funcionais de AA e aromas, em iogurtes, leites fermentados, e alternativas vegetais, bem como em todos os produtos das categorias anteriores destinados à alimentação infantil.

## METODOLOGIA

### Caraterização da amostra e recolha de dados

Foram estudados alimentos cuja designação comercial e/ou regulamentar referisse os termos “iogurte”, “leite fermentado”, “preparado vegetal fermentado”, “kefir”, “fermentado à base de (...)”,

“leite de coco fermentado” e “queijo fresco aromatizado”. Foram incluídos neste estudo produtos de marca de indústria (MI) e marca própria (MP). Os dados dos produtos elegíveis de MI disponíveis para venda numa loja representativa de uma empresa de retalho alimentar nacional, foram recolhidos entre abril e dezembro de 2021, numa loja física da empresa parceira, com recurso à aplicação móvel *KoboCollect*<sup>®</sup>. Foram digitados dados relativos às designações comercial e regulamentar do produto, bem como o preço e recolhidos em formato fotográfico a lista de ingredientes, a declaração nutricional, e o código de identificação do produto, que foram posteriormente digitados em base de dados. Os dados dos produtos de MP disponíveis no período de 2020 e 2021 foram fornecidos pela empresa parceira. Para os produtos em que não foi possível obter o preço (por não ter sido cedido ou possível consultar na etiqueta comercial), este foi recolhido no website da empresa de retalho em janeiro de 2022.

### Categorização dos produtos

Os géneros alimentícios em estudo foram classificados em categorias: 1. iogurtes; 2. leites fermentados; 3. alternativas vegetais e 4. alimentos fermentados destinados à alimentação infantil. Para as categorias 1 a 3, a categorização foi realizada tendo em conta os termos utilizados nas designações comercial e regulamentar dos produtos: categoria 1 - produtos em que fosse utilizada a menção “iogurte” e “especialidade à base de iogurte” (inclui alguns queijos quark/fresco aromatizado, cuja designação comercial era “iogurte”); categoria 2 - produtos que mencionavam “leite fermentado” ou “kefir”; categoria 3 - produtos que referiam os termos “bebida vegetal fermentada”, “preparado vegetal fermentado”, “fermentado à base de” e “leite de coco fermentado”. Na categoria 4 foram incluídos todos os produtos das categorias anteriores (iogurtes, leites fermentados, queijos frescos aromatizados, entre outros), cuja terminologia “... para bebês”, e “... para lactentes e crianças de pouca idade” fosse utilizada, bem como produtos publicitados em loja física e/ou página de internet da empresa de retalho parceira como produtos destinados à alimentação infantil.

### Identificação dos aditivos e respetivas classes funcionais

Os AA foram identificados segundo a classe funcional, descrita na lista de ingredientes. Para cada classe de AA foi avaliada a sua presença ou ausência. Foi posteriormente calculado o “número de aditivos” obtido pela soma de aditivos utilizados. Relativamente aos aromas, no decorrer da análise de dados, estes foram considerados como parte integrante dos AA e analisados como uma das suas classes. Foi contabilizada a presença de pelo menos um aroma sempre que esta referência fosse feita na lista de ingredientes.

### Outras variáveis: parâmetros nutricionais e preço

Os parâmetros nutricionais (energia, lípidos totais, lípidos saturados, hidratos de carbono totais, açúcares, proteína, fibra e sal) dos alimentos cuja declaração nutricional estava expressa por 100ml de produto foram convertidos para 100 gramas, pela utilização do fator de densidade médio (1,0525) dos iogurtes de fruta (1,045-1,06) proposto pela FAO/*INFOODS density database v2* (19).

O valor do sódio (mg) foi calculado a partir do teor sal (g), pela equivalência: 1,0 g de sal equivale a 400 mg de sódio.

Calculou-se o *Nutri-Score* para cada produto, pela aplicação da metodologia do modelo de perfil nutricional da *Food Standards Agency* do Reino Unido (20).

Assim, a partir da informação nutricional e de ingredientes dos alimentos, atribuiu-se uma pontuação A (de 0 a 10) à energia, ácidos gordos saturados, açúcar e sódio e uma pontuação C (de 0 a 5)

ao teor em fibra, proteína e percentagem de hortofrutícolas, frutos gordos e sementes. O cálculo final do score foi realizado subtraindo à nota da componente negativa A, a nota da componente positiva C. Assim, a nota final do valor nutricional de um alimento pode estar compreendida entre um valor teórico de -15 e um valor teórico de +40, atribuindo-se ao perfil nutricional mais desfavorável a pontuação mais elevada (21, 22).

A variável "Preço por 100 g", foi calculada a partir do preço não promocional do produto e do peso líquido (g) da unidade de venda.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados foi feita com recurso ao *Microsoft Excel*<sup>®</sup> e ao programa *IBM SPSS*<sup>®</sup> *Statistics 28*. O cálculo do *Nutri-Score* foi realizado pelo programa *R Studio*. Foi realizada a análise descritiva (frequências absolutas (n) e relativas (%)) das variáveis categóricas. A normalidade das variáveis contínuas foi avaliada através do teste *Kolmogorov-Smirnov*. Recorreu-se ao coeficiente de correlação de *Spearman* para medir a associação entre pares de variáveis. As distribuições da presença/ausência dos aditivos de acordo com a sua função tecnológica nas diferentes categorias foram comparadas com recurso ao teste *Qui-Quadrado*.

Modelos de regressão logística foram utilizados para analisar a

associação entre aditivos com funcionalidade cosmética (aromas, corantes e edulcorantes) e (i.) *Nutri-Score* e (ii.) parâmetros nutricionais, após o ajuste das co-variáveis. Um nível de significância crítico (p) inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

### RESULTADOS

#### Análise descritiva da utilização de AA em iogurtes e similares

Dos 490 produtos identificados, 22 foram excluídos por falta de informação relevante ou por se tratarem de produtos duplicados, resultando num total de 468 produtos incluídos no estudo (78% de MP e 22% de MI). Destes, 59,4% pertencem à categoria 1, 21,4% à categoria 2, 13,9% à categoria 4 e 5,3% à categoria 3.

Relativamente às classes funcionais dos AA em estudo, para além dos aromas, foram identificadas 13 das 26 classes funcionais existentes segundo o Regulamento 1333/2008 (3). A Tabela 1 e Figura 1 representam a frequência de presença e ausência de aditivos das classes funcionais nas várias categorias de alimentos. Os aromas foram observados em mais de 80% dos produtos alimentares, em todas as categorias de alimentos, ao contrário dos corantes, que estão ausentes em mais de 75% dos alimentos. Importa ainda referir que em relação aos edulcorantes, apenas se observou a sua presença nos produtos da categoria 1 e 2 (32,4% e 42%, respetivamente).

Figura 1

Presença e ausência das classes funcionais com maior prevalência para todas as categorias

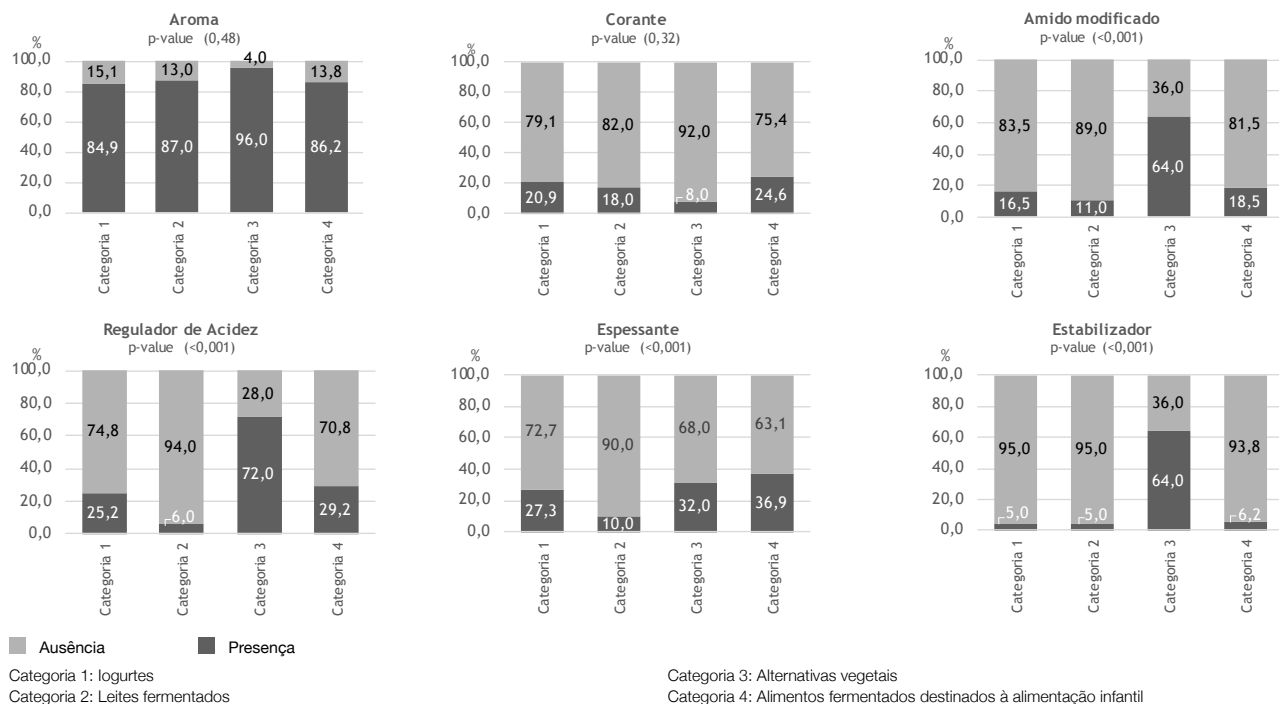


Tabela 1

Distribuição da presença e ausência das classes funcionais para as categorias de alimento

	ACIDIFICANTE		AGENTE DE REVESTIMENTO		ANTIOXIDANTE		CONSERVANTE		EDULCORANTE		EMULSIONANTE		HUMIDIFICANTE		LEVEDANTE QUÍMICO	
	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
<b>Categoria 1</b>	0,7	99,3	0,0	100,0	1,1	98,9	21,6	78,4	32,4	67,6	2,2	97,8	0,0	100,0	0,4	99,6
<b>Categoria 2</b>	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	11,0	89,0	47,0	53,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
<b>Categoria 3</b>	0,0	100,0	0,0	100,0	44,0	56,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
<b>Categoria 4</b>	0,0	100,0	13,8	98,2	3,1	96,9	3,1	96,9	0,0	100,0	18,5	81,5	1,5	98,5	3,1	96,9
<b>p-value</b>	0,712		0,001		0,001		0,001		0,001		0,001		0,102		0,066	

A: Ausência  
P: Presença  
Categoria 1: Iogurtes

Categoria 2: Leites fermentados  
Categoria 3: Alternativas vegetais  
Categoria 4: Alimentos fermentados destinados à alimentação infantil

O padrão da utilização das diferentes classes funcionais de AA, foi estudado a partir da Figura 2. A utilização de apenas aroma foi o padrão mais frequente (23,9%), seguido da combinação de aroma e edulcorante (12,4%), ausência de qualquer classe funcional (10,9%) e da combinação de aroma, regulador de acidez, conservante, corante e espessante (3,8%). As combinações mais frequentes por categoria encontram-se identificadas na Figura 2, pelo destaque feito a negrito das respectivas percentagens de utilização.

O número de aditivos nos produtos por categoria de alimento está representado graficamente na Figura 3. Todos os produtos da categoria 3 apresentam pelo menos a utilização de um aditivo alimentar, e é a categoria que apresenta uma maior percentagem de produtos com 5 ou mais aditivos alimentares (72%). Por outro lado, a categoria 4 apresenta maior percentagem de produtos com apenas adição de 1 ou 2 aditivos (62%).

### Fatores associados à utilização de AA em iogurtes e similares

Quando avaliada a associação entre o preço/100 g dos produtos e

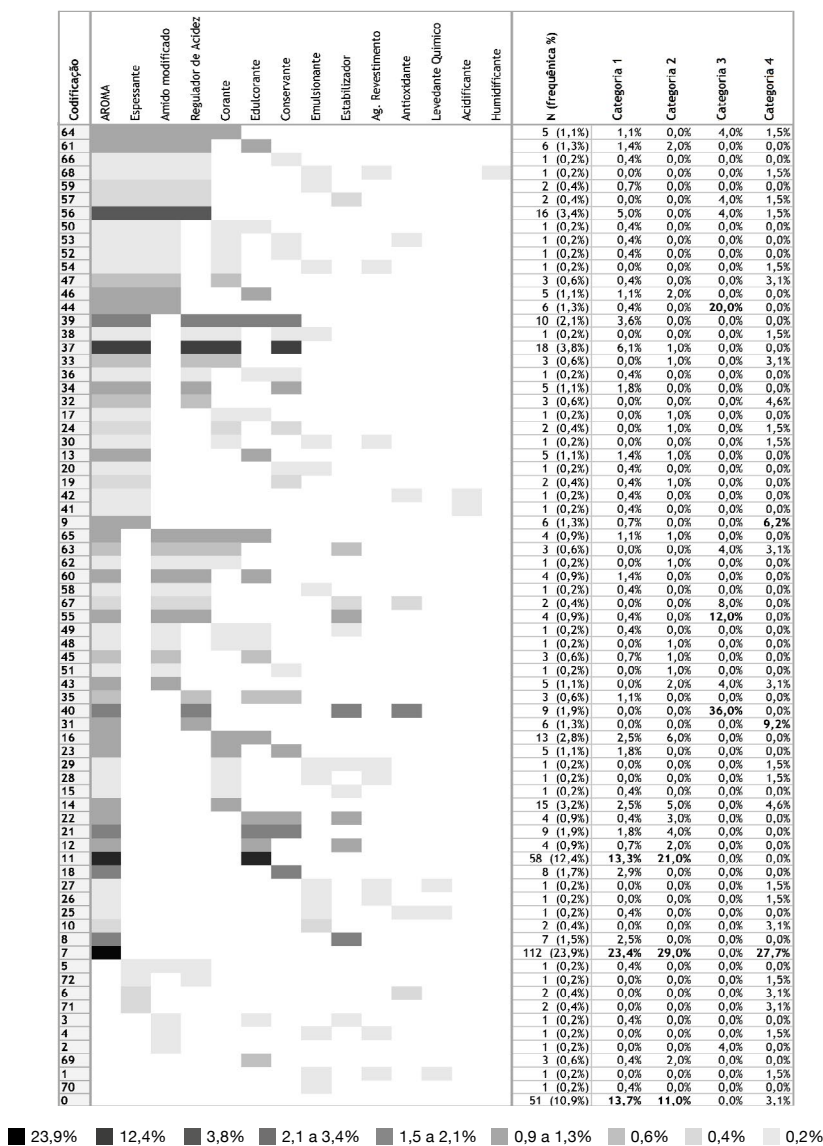
o número de aditivos utilizados, não foi encontrada uma associação significativa.

Relativamente à associação entre o *Nutri-Score* e o número de aditivos, observou-se, uma correlação negativa fraca, no entanto significativa ( $\rho = -0,18$ ,  $p=0,005$ ).

Quando analisada a associação entre os AA com funcionalidade cosmética (aroma, corante e edulcorante) e o *Nutri-Score*, observou-se uma associação significativa para os edulcorantes, isto é, a odds de um produto ter edulcorante diminui 58,5% com o aumento de 1 unidade de score (OR: 0,415; IC95%: 0,332 – 0,519). Já em relação à associação entre utilização de AA com funcionalidade cosmética e os parâmetros nutricionais a odds de um produto ter aroma ou corante aumenta 27,3 % e 23,1%, respetivamente com o aumento de 1 g de açúcar (aromas: OR: 1,273; IC95%: 1,171 - 1,383; corantes: OR: 1,231; IC95%: 1,139 – 1,329). Por outro lado, a odds de um produto ter edulcorantes diminui em 38,8% com o aumento de 1 g de açúcar (OR: 0,612; IC95%: 0,508 – 0,738). Por oposição, aumenta em 29,5% com o aumento de 1 g de proteína (OR: 1,295; IC95%: 1,029 - 1,630).

Figura 2

Padrão de utilização das diferentes classes funcionais de aditivos alimentares para o total de produtos e por categorias de alimentos

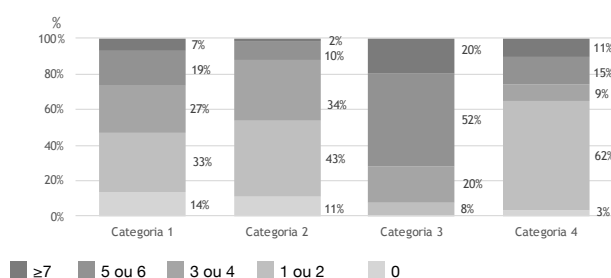


Categoria 1: Iogurtes  
 Categoria 2: Leites fermentados  
 Categoria 3: Alternativas vegetais

Categoria 4: Alimentos fermentados destinados à alimentação infantil  
**Negrito:** Representam o top 3 dos padrões de combinações de classes funcionais nas diferentes categorias alimentares

**Figura 3**

Distribuição do número de aditivos dos produtos por categoria



■ >=7 ■ 5 ou 6 ■ 3 ou 4 ■ 1 ou 2 ■ 0  
Categoria 1: Iogurtes  
Categoria 2: Leites fermentados  
Categoria 3: Alternativas vegetais  
Categoria 4: Alimentos fermentados destinados à alimentação infantil

A magnitude destas associações foi ainda mais evidente numa análise de sensibilidade realizada especificamente nos alimentos do grupo 4.

### DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Verificou-se que cerca de 90% dos produtos avaliados apresentavam pelo menos um AA na sua composição, sendo esta uma realidade observada na totalidade nas alternativas vegetais e muito frequente nos alimentos fermentados destinados à alimentação infantil (97%). Estudos com objetivos semelhantes realizados em França e no Brasil, mostraram percentagens diferentes no que diz respeito à utilização de pelo menos um aditivo neste tipo de produtos (Brasil: 72,4% e 97,3% em *Unsweetened* e *Sweetened dairy products*, respetivamente; França: aproximadamente 50% em *Milk, yogurt* e *plant-based milk substitutes*) (23, 24). No entanto, é difícil estabelecer uma comparação direta com os nossos resultados, uma vez que as categorias consideradas podem não incluir os mesmos produtos.

Neste estudo, as alternativas vegetais destacam-se por apresentarem uma elevada percentagem de produtos que possuem AA de várias classes na sua composição, bem como um maior número de aditivos quando comparado com as restantes categorias em estudo. Este resultado poderá ser explicado pelas dificuldades tecnológicas inerentes ao processamento deste tipo de produtos alimentares. Assim, a adição de AA no processamento industrial revela-se necessária para que sejam alcançadas propriedades reológicas semelhantes às dos iogurtes tradicionais (25-27). O crescente interesse e procura de alternativas aos produtos de origem animal, relacionadas tanto às necessidades de saúde quanto éticas, parece estar a contribuir para um aumento da disponibilidade e consumo destes alimentos (25, 27). Assim, face ao exposto neste estudo, este aumento de consumo parece implicar um aumento de exposição a vários AA.

De acordo com Baker *et al.* (2020), há uma tendência global crescente de maior utilização de aditivos com funcionalidade cosmética e, neste estudo verificou-se a presença de aromas em mais de 80% dos produtos em todas as categorias, sendo que a sua utilização exclusiva, corresponde ao padrão de AA mais utilizado (28). Este agente de melhoramento alimentar torna os produtos mais atrativos para o consumidor, para além de permitir o aumento da diversidade de oferta em termos de sabor (29). Verificou-se também uma utilização frequente combinada de aromas e edulcorantes, nomeadamente em iogurtes e nos leites fermentados, sendo que o uso de edulcorante demonstrou estar associado diretamente a um perfil nutricional mais favorável, definido por valores mais baixos do *Nutri-Score*. Este é um resultado expectável tendo em conta que os edulcorantes são utilizados frequentemente na indústria para compensar a redução do teor de açúcar (14). É por isso importante ter consciência que os

produtos publicitados como “light”, “magros”, ou “proteicos”, que são positivamente pontuados pelo *Nutri-Score*, poderão contribuir para uma maior exposição de AA, como os edulcorantes, que segundo a evidência científica parecem exercer efeitos fisiológicos no organismo como a indução de alterações na microbiota intestinal e o aumento da preferência pelo doce pela ativação dos recetores do doce (30-32). Ainda assim, os edulcorantes não foram identificados em produtos fermentados destinados à alimentação infantil. É importante realçar que os possíveis efeitos fisiológicos foram identificados sobretudo em estudos realizados em animais, pelo que o seu efeito em humanos carece de evidência epidemiológica mais robusta. Adicionalmente, apesar de serem percecionados como mais saudáveis e melhor classificados pelo *Nutri-Score*, os produtos “light” são classificados, de acordo com o sistema de classificação NOVA, como alimentos ultraprocessados (UPF) pela utilização de AA (33, 34). E a evidência científica tem demonstrado a associação entre o consumo de UPF e o aumento do risco de ocorrência de efeitos negativos na saúde como efeitos cardiometabólicos, excesso de peso/obesidade (35-37). Considerando os aditivos cosméticos, verifica-se uma elevada utilização de aroma em todas as categorias analisadas o que os torna alimentos ultraprocessados de acordo com a classificação NOVA. Tendo em conta este dado e o consumo elevado destes alimentos na população, é expectável um aumento da exposição a AA. Parece assim importante atentar e promover a escolha de produtos menos processados de forma a que seja possível integrar estes alimentos numa alimentação saudável, especialmente em crianças, para as quais a sua maior suscetibilidade e maior exposição relativa se revela determinante para a contínua monitorização e avaliação da exposição a AA (14, 25, 28).

Este trabalho apresenta algumas limitações, uma das quais se relaciona com o facto de estudar uma amostra de produtos disponíveis para venda numa única empresa de retalho nacional, excluindo os produtos de MP de outras empresas retalhistas, bem como outros produtos de MI que não sejam comercializados na cadeia em estudo. Por outro lado, o facto de ser feita uma avaliação qualitativa relativamente ao padrão de utilização de aditivos, revela-se também uma limitação na medida em não permite a estimativa dos valores de ocorrência dos vários aditivos e o seu cruzamento com dados de consumo representativos da população portuguesa, o que permitiria estimar a exposição da população e o eventual risco de exceder os valores guia para uma exposição segura.

### CONCLUSÕES

A análise dos padrões de utilização dos AA em iogurtes e produtos similares permitiu verificar que mais de 90% dos produtos analisados (iogurtes, leites fermentados e alternativas vegetais) possuem na sua composição pelo menos um AA. Uma extensão deste estudo a outros grupos de alimentos permitiria obter uma visão mais abrangente dos padrões de utilização de AA nos alimentos. Este tipo de informação permitirá perceber quais os AA que devem ser alvo de maior atenção para uma eventual avaliação de exposição e risco.

### AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia – FCT (Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal), no âmbito dos projetos UIDB/04750/2020 e LA/P/0064/2020. As bolsas individuais de doutoramento atribuídas a Carla Almeida (2020.08208.BD) e Catarina Carvalho (SFRH/BD/146078/2019) foram financiadas pela FCT e pelo “Programa Operacional Regional Norte” (NORTE 2020/FSE). Os financiadores não tiveram nenhum papel na conceção, análise ou redacção neste manuscrito.

## CONFLITO DE INTERESSES

Uma empresa nacional de retalho alimentar forneceu os dados utilizados para este estudo, mas os autores afirmam não ter conflitos de interesses financeiros ou de outra natureza. As opiniões expressas neste manuscrito são da responsabilidade dos autores e não representam necessariamente a posição ou política da empresa de retalho alimentar.

## CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

LF: Conceção e desenho do estudo; recolha e análise de dados; redação do manuscrito; CC e CA: Colaboração na conceção do estudo, análise estatística dos dados, interpretação dos resultados e revisão do manuscrito; PP: Colaboração no desenho do estudo e revisão do manuscrito; Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albuquerque BR, Oliveira MBPP, Barros L, Ferreira ICFR. Could fruits be a reliable source of food colorants? Pros and cons of these natural additives. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2021; 61(5):805-35.
2. Palma MMRC. Aditivos alimentares: sulfitos em produtos cárneos. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária; 2016.
3. CE. Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008 relativo aos aditivos alimentares.
4. CE. Regulamento (UE) n.º 1129/2011 da Comissão, de 11 de Novembro de 2011, que altera o anexo II do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho mediante o estabelecimento de uma lista da União de aditivos alimentares Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/1129/oj>.
5. CE. Regulamento (CE) N.º 1334/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008 relativo aos aromas e a determinados ingredientes alimentares com propriedades aromatizantes utilizados nos e sobre os géneros alimentícios e que altera o Regulamento (CEE) n.º 1601/91 do Conselho, os Regulamentos (CE) n.º 2232/96 e (CE) n.º 110/2008 e a Directiva 2000/13/CE. Disponível em: <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/1169/2018-01-01>.
6. CE. Memo /11/783 - Perguntas e respostas sobre aditivos alimentares. Bruxelas; 2011. Disponível em: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/MEMO\\_11\\_783](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/MEMO_11_783).
7. Chazelas E, Deschasaux M, Srour B, Kesse-Guyot E, Julia C, Alles B, et al. Food additives: distribution and co-occurrence in 126,000 food products of the French market. *Scientific reports.* 2020; 10(1):3980-80.
8. CE. Regulamento (UE) n.º 257/2010 da Comissão, de 25 de Março de 2010, que estabelece um programa de reavaliação de aditivos alimentares aprovados em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo aos aditivos alimentares. *Off J Eur Union.* 2010; 80:19-27.
9. University of Porto FoN, Food S, Kukk M, Torres D. Risk assessment related to food additives and food processing-derived chemical contaminants exposure for the Portuguese population. *EFSA J.* 2020; 18(Suppl 1):e181110-e10.
10. Abreu LV. Amido como espessante alimentar e consequências para a saúde oral. Universidade do Porto; 2013.
11. ASAE. Aditivos alimentares mais relevantes no âmbito da segurança alimentar. Lisboa; 2017. Disponível em: <https://www.asae.gov.pt/seguranca-alimentar/aditivos-alimentares/aditivos-alimentares-mais-relevantes.aspx>.
12. Pereira ALC. Avaliação da exposição a aditivos alimentares em crianças dos 0 aos 3 anos: estudo exploratório. 2015.
13. Aryana KJ, Olson DW. A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products. *Journal of Dairy Science.* 2017; 100(12):9987-10013.
14. Wan Z, Khubber S, Dwivedi M, Misra NN. Strategies for lowering the added sugar in yogurts. *Food Chemistry.* 2021; 344:128573.
15. Magalhães V, Severo M, Correia D, Torres D, Costa de Miranda R, Rauber F, et al. Associated factors to the consumption of ultra-processed foods and its relation with dietary sources in Portugal. *Journal of nutritional science.* 2021; 10:e89-e89.
16. Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, et al. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física IAN-AF 2015-2016: relatório de resultados. 2017.
17. Oplawska-Stachowiak M, Elliott CT. Food colors: Existing and emerging food safety concerns. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2017; 57(3):524-48.
18. Trasande L, Shaffer RM, Sathyanarayana S, Council On Environmental H. Food Additives and Child Health. *Pediatrics.* 2018; 142(2):e20181408.
19. FAO/INFOODS density database, version 2.0. Food and agriculture organization of the United Nations technical workshop report; 2012.
20. Rayner M, Scarborough P, Lobstein T. The UK Ofcom. Nutrient profiling model defining 'healthy' and 'unhealthy' foods and drinks for TV advertising to children. British Heart Foundation Health Promotion Research Group. International Obesity Task Force, London. 2009.
21. Chantal J, Hercberg S, World Health Organization. Regional Office for E. Development of a new front-of-pack nutrition label in France: the five-colour Nutri-Score. *Public health panorama.* 2017; 03(04):712-25.
22. Julia C, Hercberg S. Nutri-Score: Evidence of the effectiveness of the French front-of-pack nutrition label. *Ernahrungs Umschau.* 2017; 64(12):181-87.
23. Chazelas E, Druesne-Pecollo N, Esseddik Y, Edelenyi FS, Agaesse C, De Sa A, et al. Exposure to food additive mixtures in 106,000 French adults from the NutriNet-Santé cohort. *Scientific reports.* 2021; 11(1):19680-80.
24. Montera V, Martins APB, Borges CA, Canella DS. Distribution and patterns of use of food additives in foods and beverages available in Brazilian supermarkets. *Food Funct.* 2021; 12(17):7699-708.
25. Boeck T, Sahin AW, Zannini E, Arendt EK. Nutritional properties and health aspects of pulses and their use in plant-based yogurt alternatives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* 2021; 20(4):3858-80.
26. Grasso N, Alonso-Miravalles L, O'Mahony JA. Composition, Physicochemical and Sensorial Properties of Commercial Plant-Based Yogurts. *Foods.* 2020; 9(3):252.
27. Montemurro M, Pontonio E, Coda R, Rizzello CG. Plant-Based Alternatives to Yogurt: State-of-the-Art and Perspectives of New Biotechnological Challenges. *Foods.* 2021; 10(2):316.
28. Baker P, Machado P, Santos T, Sievert K, Backholer K, Hadjidakou M, et al. Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. *Obes Rev.* 2020; 21(12):e13126.
29. FIORMARKETS. Flavoring Agents Market Share, Share & Trends Analysis Report By Type (Artificial Flavor, Natural Flavor), by Application (Savory & Convenience Foods, Bakery, Beverages, Confectionery, Pet Food, Pharmaceutical, Meat), by Region and Forecasts, 2021- 2028. 2021. [citado em: Jan 2022]. 222.
30. Bokulich NA, Blaser MJ. A bitter aftertaste: unintended effects of artificial sweeteners on the gut microbiome. *Cell Metab.* 2014; 20(5):701-03.
31. Pepino MY. Metabolic effects of non-nutritive sweeteners. *Physiol Behav.* 2015; 152(Pt B):450-5.
32. Yang Q. Gain weight by "going diet?" Artificial sweeteners and the neurobiology of sugar cravings: Neuroscience 2010. *Yale J Biol Med.* 2010; 83(2):101-08.
33. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M, Costa Louzada Md, Pereira Machado P. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. Rome: FAO. 2019; 48.
34. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada ML, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr.* 2019; 22(5):936-41.
35. Askari M, Heshmati J, Shahinfar H, Tripathi N, Daneshzad E. Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Obes (Lond).* 2020; 44(10):2080-91.
36. Chen X, Zhang Z, Yang H, Qiu P, Wang H, Wang F, et al. Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: a systematic review of epidemiological studies. *Nutr J.* 2020; 19(1):86.
37. Santos FSD, Dias MDS, Mintem GC, Oliveira IO, Gigante DP. Food processing and cardiometabolic risk factors: a systematic review. *Rev Saude Publica.* 2020; 54:70.