



# Observações

— Boletim Epidemiológico

## sumário

### Editorial

- Obesidade: uma prioridade europeia** p02  
*Obesity: a European priority*  
Sara Cerdas

### Artigos breves

#### Obesidade em tempos de pandemia

- 1\_ Alterações no consumo alimentar e outros comportamentos relacionados com a alimentação em crianças durante o confinamento em contexto da pandemia da COVID-19, em Portugal: programa MUN-SI Cascais 2019/2020** p04  
*Changes in children's eating consumption and other food related behaviors during the lockdown of the COVID-19 pandemic, in Portugal: MUN-SI Cascais program 2019/2020*

Joana Baleia, Catarina Pirata, Sofia Mendes, Inês Figueira, Fátima Martins, Ana Isabel Rito

- 2\_ Compreender a letalidade da COVID-19 na Europa: obesidade, PIB, poluição atmosférica e outros determinantes de saúde** p10  
*Understanding the COVID-19 case fatality rate in Europe: obesity, GDP, air pollution and other health determinants*  
Ana Rita Torres, Susana Silva, Carlos Matias Dias, Ana Paula Rodrigues

#### Características nutricionais e padrões alimentares

- 3\_ Avaliação dos teores de sal e de gordura em pães de leite e croissants: contributo para o estudo do panorama português em 2020** p19  
*Evaluation of salt and fat contents in sweet breads and croissants: a contribution to the study of the Portuguese panorama in 2020*  
Tânia Gonçalves Albuquerque, Helena Isabel Rodrigues, Mafalda Alexandra Silva, M. Beatriz P. P. Oliveira, Helena S. Costa

- 4\_ Avaliação da ingestão de aditivos alimentares por crianças portuguesas até aos três anos de idade: um caso de estudo** p23  
*Food additive intake assessment by Portuguese children up to three years of age: a case study*  
Elsa Vasco

- 5\_ Avaliação da qualidade proteica de alimentos de origem vegetal disponíveis em Portugal** p27  
*Evaluation of the protein quality of plant foods available in Portugal*  
Carla Motta, Dalila Diniz, Tiago Moreira, Mariana Santos, Ana Cristina Bento, Isabel Castanheira

### Rotulagem nutricional

- 6\_ Alimentos classificados com Nutri-Score no mercado português: monitorização de características nutricionais em 2021** p33

*Nutri-Score-rated foods in the Portuguese market: monitoring of nutritional characteristics in 2021*

Roberto Brazão, Paulo Fernandes, Andreia Lopes, M. Graça Dias

- 7\_ Avaliação do perfil nutricional e da rotulagem de alimentos comercializados para crianças até aos 36 meses: um estudo exploratório** p40

*Assessment of the nutrient profile and labelling of commercially available complementary foods for infants and young children under 36 months: an exploratory study*

Filipa Matias, Rui Vaz, Ricardo Assunção, Mariana Santos, Isabel Castanheira

### Novas estratégias de combate

- 8\_ Obesidade e microbioma intestinal: existe correlação?** p45  
*Obesity and intestinal microbiome: is there correlation?*

Ana Seródio, Ana Rito, Isabel Castanheira

- 9\_ A infraestrutura METROFOOD -RI como instrumento para a prevenção do ambiente obesogénico** p50

*METROFOOD -RI infrastructure as a tool for the prevention of the obesogenic environment*

Inês Coelho, Carla Motta, Mariana Ribeiro, Ana Seródio, Sofia Mendes, Inês Delgado, M. Graça Dias, Mariana Santos, Luís Vieira, Roberto Brazão, Ana Rito, Susana de Jesus, Isabel Castanheira



## Obesidade: uma prioridade europeia

### *Obesity: a European priority*

Na União Europeia (UE), a prestação de cuidados de saúde é uma competência de cada Estado-Membro. No entanto, a proteção da Saúde Pública é uma competência partilhada entre Estados-Membros e a União Europeia (1).

As limitações deste enquadramento ficaram bem patentes durante a resposta à pandemia COVID-19. No entanto, a segunda premissa foi bem explorada de forma a, por exemplo, negociarmos em conjunto a aquisição de um portfólio de vacinas contra a COVID-19, com um maior poder negocial do que se cada um dos 27 Estados-Membros fosse ao mercado individualmente, ou em pequenos grupos.

Assumo-me europeísta convicta. Nasci já nesta União Europeia e, vinda de uma Região Ultraperiférica, vivi e experienciei as vantagens de crescer nesta União próspera, em diversos domínios da nossa vida coletiva. Também na área da saúde, com as suas vantagens e limitações, as políticas europeias têm feito a diferença, como é o caso do combate à obesidade.

Na União Europeia, um em cada seis adultos é obeso, sendo que a prevalência continua a aumentar na maioria dos países europeus. De acordo com os Tratados de Funcionamento da União Europeia, temos a capacidade de melhorar os ambientes alimentares, em particular através da via legislativa. Existem vários exemplos da ação da UE nesta matéria, dos quais destaco três: o programa EU4Health (2), o Plano Europeu de Combate ao Cancro (3) e a estratégia do Prado ao Prato (4).

O EU4Health é o programa que define as políticas de saúde europeias de 2021 a 2027. Teve como financiamento aprovado 5,1 mil milhões de euros, um aumento de dez vezes mais quando comparado à proposta inicial da Comissão Europeia pré-pandemia COVID-19, de cerca de 500 milhões de euros. É um programa com quatro objetivos gerais e dez objetivos específicos, entre os quais a melhoria e promoção

da saúde na União, através da prevenção da doença e promoção da saúde.

O Plano Europeu de Combate ao Cancro encontra-se atualmente em discussão no Parlamento Europeu. Reconhece a obesidade como um importante fator de risco para o cancro e define como objetivo avaliar o Plano de Ação da UE para a obesidade infantil, rever a política de promoção de produtos agrícolas e lançar uma campanha de “Estilo de vida saudável para todos”.

Finalmente, a Estratégia do Prado ao Prato, que visa garantir a produção sustentável de alimentos a nível ambiental, económico e social, garantir a segurança alimentar através da redução da utilização de substâncias nocivas para a saúde humana, promover o consumo sustentável de alimentos e facilitar a mudança para dietas mais saudáveis. É esta estratégia, atualmente em negociações entre a Comissão, o Parlamento e o Conselho, que definirá um sistema alimentar europeu que tenha um impacto ambiental neutro ou positivo, que ajude a mitigar o impacto das alterações climáticas e que se adapte a esta, que reverta a perda da biodiversidade e proteja a existente, que garanta que todos tenham acesso a alimentos suficientes, seguros e saudáveis, e que ao mesmo tempo promova o comércio justo e fomente a competitividade do abastecimento da UE. A alimentação europeia quer-se saudável, nutritiva, acessível, de qualidade e referência mundial.

A rotulagem de alimentos é outro tema em discussão constante em várias comissões parlamentares e pelas diversas instituições europeias. Apesar do tema ser polémico, nomeadamente relativamente a qual o melhor sistema de rotulagem de alimentos, é inegável que a União Europeia tem de chegar a um consenso e designar, de acordo com a melhor evidência científica disponível até à data, o melhor instrumento que auxilie o consumidor a tomar a decisão mais saudável para si no momento de escolha.

Sabemos que a obesidade tem um gradiente social importante e que as desigualdades também estão traduzidas nesta doença. É por isso fundamental que ninguém seja deixado

para trás, que seja promovido o acesso equitativo e digno a todos os grupos populacionais a uma nutrição adequada, à atividade física e a ações de prevenção, monitorização, diagnóstico e tratamento.

Na União Europeia continuaremos a trabalhar em soluções baseadas na melhor evidência para combater o flagelo da obesidade, com maior enfoque na promoção da saúde e prevenção da doença. São várias as oportunidades para deter e reverter as tendências atuais de obesidade e, com o problema já amplamente reconhecido, estamos totalmente comprometidos nesta batalha. As tendências poderão ser revertidas e para isso precisamos de uma resposta holística que compreenda os diversos níveis de decisão e atuação política: o local, o regional, o nacional e o europeu, dada a necessidade de uma atuação transversal e intersetorial.

A obesidade é um verdadeiro exemplo do que deverá versar o conceito de saúde em todas as políticas e estamos todos convocados para esta difícil batalha.

### Sara Cerdas

Membro da Comissão Parlamentar  
do Ambiente, da Saúde Pública e  
da Segurança Alimentar (ENVI)

#### Referências bibliográficas:

- (1) União Europeia. Tratado de Lisboa que altera o Tratado da União Europeia e o Tratado que institui a Comunidade Europeia, assinado em Lisboa, 13 de dezembro de 2007. JO 17.12.2007:C 306/1-70. <http://data.europa.eu/eli/treaty/lis/sign>
- (2) União Europeia. UE pela Saúde 2021-2027 – Uma visão para uma União Europeia mais saudável [internet] (consult. 17/11/2021). Disponível em: [https://ec.europa.eu/health/funding/eu4health\\_pt](https://ec.europa.eu/health/funding/eu4health_pt)
- (3) European Parliament. Special Committee on Beating Cancer. On strengthening Europe in the fight against cancer – towards a comprehensive and coordinated strategy: Draft Report (21.6.2021). [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/BECA-PR-693752\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/BECA-PR-693752_EN.pdf)
- (4) Comissão Europeia. Food Safety-Farm to Fork strategy [Internet]. (consult. 17/11/2021). Disponível em: [https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy\\_pt](https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_pt)

## **Alterações no consumo alimentar e outros comportamentos relacionados com a alimentação em crianças durante o confinamento em contexto da pandemia da COVID-19, em Portugal: programa MUN-SI Cascais 2019/2020**

*Changes in children's eating consumption and other food related behaviors during the lockdown of the COVID-19 pandemic, in Portugal: MUN-SI Cascais program 2019/2020*

Joana Baleia<sup>1</sup>, Catarina Pirata<sup>1</sup>, Sofia Mendes<sup>1</sup>, Inês Figueira<sup>1</sup>, Fátima Martins<sup>1</sup>, Ana Isabel Rito<sup>2</sup>

joanabaleia@ceidss.com

(1) Centro de Estudos e Investigação em Dinâmicas Sociais e Saúde, Lisboa, Portugal

(2) Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

### **\_Resumo**

O confinamento obrigatório e o encerramento das escolas durante a pandemia da COVID-19 afetaram as rotinas e estilos de vida das crianças, com impacto na sua saúde. Este trabalho pretende identificar as mudanças no consumo e comportamentos alimentares durante o primeiro confinamento em contexto da pandemia da COVID-19 em 2020, entre crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico (EB). Este estudo transversal decorreu dois meses após o início do confinamento, em 11 escolas participantes no programa MUN-SI Cascais, abrangendo crianças entre os 8-10 anos. Os dados foram recolhidos através de um questionário de família *online*, no qual 113 encarregados de educação (EE) participaram voluntariamente. Os EE reportaram alterações na ingestão alimentar das crianças durante o confinamento como o aumento da ingestão de cereais de pequeno-almoço, pão de forma embalado e batatas fritas (25,5%, 19,4% e 18,8%, respetivamente). Metade dos EE (50,0%) reportaram ter comprado mais produtos locais, 22,4% compraram mais produtos em grandes quantidades e 19,7% usaram mais *apps*/lojas *online* para adquirir alimentos durante o confinamento. Destacam-se ainda outros comportamentos que aumentaram durante o confinamento: prestar mais atenção aos prazos de validade (52,1%), fazer mais listas de compras (51,4%), comer em horários mais regulares (43,2%), prestar mais atenção ao desperdício de alimentos (35,7%) e maior envolvimento das crianças na preparação das refeições (27,8%). Estes dados reforçam a necessidade de manter e incentivar estratégias de desenvolvimento de políticas efetivas em saúde, de base escolar e familiar, durante e após o período pós-pandemia.

### **\_Abstract**

*The mandatory lockdown and the school closures during COVID-19 pandemic brought a complete shift within children's routines and lifestyles affecting their health. This study aims to identify the changes in school children's eating habits and other food related behaviors, during the first 2020 lockdown of the COVID-19 pandemic. This cross-sectional study was applied two months into the national lockdown, in the scope of the MUN-SI Cascais program, in 11 elementary schools, covering children between 8 and 10 years. Data were collected through an online family questionnaire, in which 113 parents participated voluntarily. Parents perceived some changes on children's food consumption during confinement: increased consumption of breakfast cereals, sliced*

*white bread and chips (25.5%, 19.4% and 18.8%, respectively). Half of the parents (50.0%) reported to have purchased more local products, 22.4% purchased products in large quantities during confinement and 19.7% used more apps/online stores for buying foods. Other behaviors that increased during confinement stand out: Paying more attention to expiration dates (52.1%), making more shopping lists (51.4%), eating at more regular times (43.2%), pay more attention to food waste (35.7%) and greater involvement of children in meal preparation (27.8%). These results reinforce the need to maintain and encourage strategies to support the development of effective school and family-based public health policies during and after post-pandemic period.*

### **\_Introdução**

O ano de 2020 ficou marcado pelo início de uma pandemia global da doença COVID-19 causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV2) que representou um desafio de saúde pública para Portugal, levando o governo a impor várias medidas, das quais se destaca o confinamento obrigatório para restringir o contacto físico e desacelerar a transmissão do vírus (1). Esta medida forçou as famílias portuguesas a ficar em casa por um longo período de tempo condicionando a sua mobilidade e estilo de vida. Nas crianças, em particular, o confinamento modificou por completo as suas rotinas e dinâmicas sociais, com as aulas no formato *online*, a falta de atividades diárias estruturadas e a falta de interações sociais (2,3).

Como tem vindo a ser descrito na literatura, longos períodos de pausa letiva ou férias, sem as aulas a decorrer na escola e outras atividades a decorrer de forma estruturada, estão associados a mudanças no estilo de vida das crianças,

menos favoráveis à sua saúde, como a diminuição da atividade física e mudanças na ingestão alimentar. Estas alterações constituem um risco acrescido para o desenvolvimento ou exacerbação do excesso de peso e obesidade na infância (4-6).

Durante o período de confinamento, os padrões de compra e hábitos alimentares das famílias alteraram-se inevitavelmente em resposta às novas rotinas impostas pela situação pandémica. Observou-se noutros estudos realizados no contexto da pandemia, um consumo aumentado de bens alimentares menos perecíveis, como alimentos congelados, ultra-processados e de maior densidade energética (7).

A pandemia da COVID-19 ameaçou o cenário positivo relativo à prevalência de excesso de peso infantil que foi observado nos últimos anos, em que Portugal apresentou uma tendência decrescente nos valores de 37,9% (2008) para 29,7% (2019) (8), de acordo com o estudo *Childhood Obesity Surveillance Initiative* (COSI). De facto, a última década ficou marcada por múltiplos esforços baseados em políticas de saúde pública e programas de promoção da saúde focados em combater a obesidade, implementados a nível nacional, regional e local. Esses programas, que atuam maioritariamente em meio escolar, ficaram em pausa durante o período de confinamento o que poderá ter impacto negativo nos hábitos alimentares das crianças e consequentemente no estado nutricional infantil, como alertaram desde logo várias entidades internacionais (2,9-12).

Escassos estudos em Portugal têm analisado as alterações nas rotinas causadas pelo período de confinamento entre as crianças e suas famílias, pelo que entender de que forma estas mudanças influenciaram os hábitos alimentares e outros comportamentos relacionados com a alimentação são úteis para melhor compreender o impacto da pandemia da COVID-19 na saúde da comunidade infantil, encontrar oportunidades, e apoiar o desenvolvimento de políticas públicas de saúde dirigidas às crianças e famílias portuguesas que se revelem potencialmente eficazes durante um período de recuperação pós-pandemia.

## **\_Objetivo**

Este estudo pretende identificar as principais mudanças no consumo e comportamentos alimentares durante o primeiro confinamento no contexto da pandemia da COVID-19, em crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico (EB) e suas famílias, a participar no programa MUN-SI (Programa de Promoção de Saúde Infantil em Municípios) no município de Cascais, no ano letivo 2019/2020.

## **\_Materiais e métodos**

### *Programa MUN-SI*

O programa MUN-SI é um programa de intervenção comunitária escolar, implementado anualmente, a nível municipal (13). É desenvolvido através da organização de atividades estruturadas que promovam uma alimentação saudável e comportamentos de estilo de vida como forma de combater a obesidade infantil. No ano letivo 2019/2020, o MUN-SI foi implementado no município de Cascais, nos 3.º e 4.º anos de escolaridade de 11 escolas do ensino básico público.

### *Amostra e desenho do estudo*

O presente estudo utilizou um desenho transversal, dois meses após o início do confinamento (maio 2020), a uma amostra de famílias de crianças a participar no programa MUN-SI. Todas as famílias das 657 crianças participantes (do 3.º e 4.º ano, com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos) foram convidadas a participar, das quais 113 participaram voluntariamente.

### *Instrumentos de recolha*

A informação sobre as alterações no consumo alimentar das crianças e comportamentos alimentares na família foi obtida através de um questionário *online* de autopreenchimento. Todas as questões relacionadas com a perceção dos EE relativas às mudanças de consumo alimentar e comportamentos durante o confinamento no contexto da pandemia da COVID-19, contemplavam as seguintes opções de resposta para cada *item*: “Mais do que antes da COVID-19”, “O mesmo que antes da COVID-19” e “Menos do que antes da COVID-19”.

## Análise estatística

Para a análise dos resultados sobre o consumo de alimentos das crianças percebido pelos EE, categorizaram-se os alimentos da lista validada utilizada no questionário do estudo COSI Portugal (14) em: *itens* alimentares incluídos na “Roda dos alimentos mediterrânica portuguesa” e “Fora da Roda dos alimentos mediterrânica portuguesa” (15,16).

Os resultados foram apresentados sob a forma de frequência e percentagens para variáveis categóricas. Para a análise estatística foi utilizado o *software* IBM SPSS®, versão 22.

## Resultados

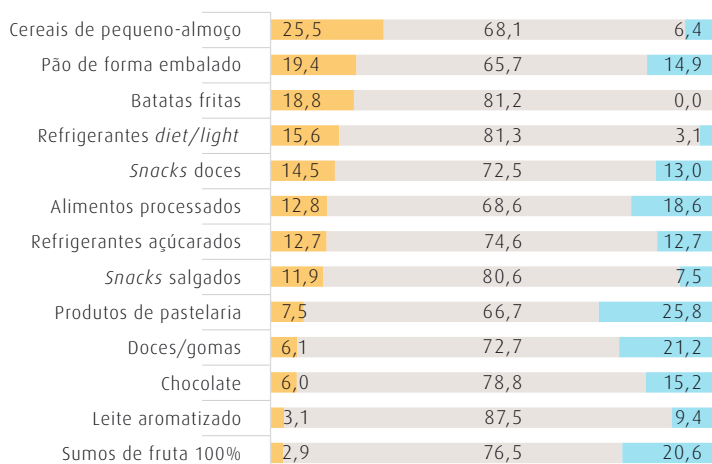
A perceção dos EE quanto às mudanças na ingestão alimentar das crianças, durante o confinamento no contexto da pandemia da COVID-19, é apresentada no gráfico 1. Cerca de 20% dos pais relataram que os seus filhos ingeriram “Mais do que antes da COVID-19”: cereais de pequeno-almoço (25,5%), pão de forma (19,4%) e batatas fritas (18,8%). Por outro lado, também relataram que as crianças consumiram “Menos do que antes da COVID-19”: Produtos de pasteleria (25,8%), doces/gomas (21,2%) e sumos de fruta

100% (20,6%). Em relação aos alimentos incluídos na “Roda dos alimentos mediterrânica portuguesa”, observou-se um aumento no consumo de pão tradicional (21,9%), hortícolas (18,6%) e ovos (16,6%) e, por outro lado, uma diminuição na perceção do consumo de peixe (15,8%).

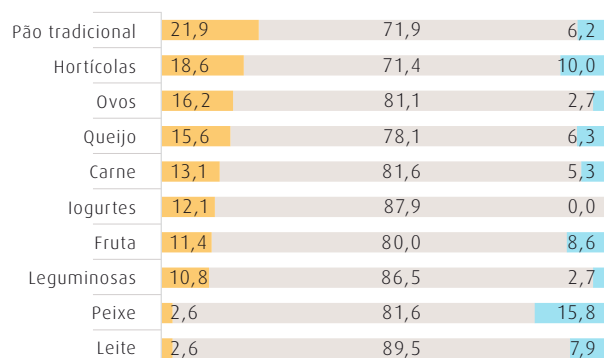
As mudanças na forma de aquisição de alimentos e outros comportamentos na família relacionados com a alimentação durante o confinamento são apresentadas no gráfico 2. Metade dos EE reportaram recorrer mais à compra de produtos locais durante o confinamento (50,0%), e 38,4% ao comércio local. Cerca de 22,4% dos EE referiram ainda ter comprado mais produtos em grandes quantidades, e cerca de 19,7% recorreram mais a *apps* ou a compras *online* para adquirir alimentos. Por outro lado, algumas famílias compraram menos alimentos no supermercado (27,8%) e quase 30% adquiriram menos refeições preparadas fora de casa “take away” (29,0%) relativamente ao período antes do confinamento. Mais de metade dos pais relatou que passou a prestar mais atenção ao prazo de validade dos produtos (52,1%) e a fazer mais listas de compras (51,3%). Comer em horários mais previsíveis foi um comportamento que referiram ter acontecido mais durante o período de confinamento

Gráfico 1: Perceção dos encarregados de educação sobre o consumo alimentar das crianças durante o confinamento no contexto da pandemia da COVID-19 (programa MUN-SI Cascais 2019/2020).

Itens fora da “Roda dos Alimentos mediterrânica portuguesa” (%).

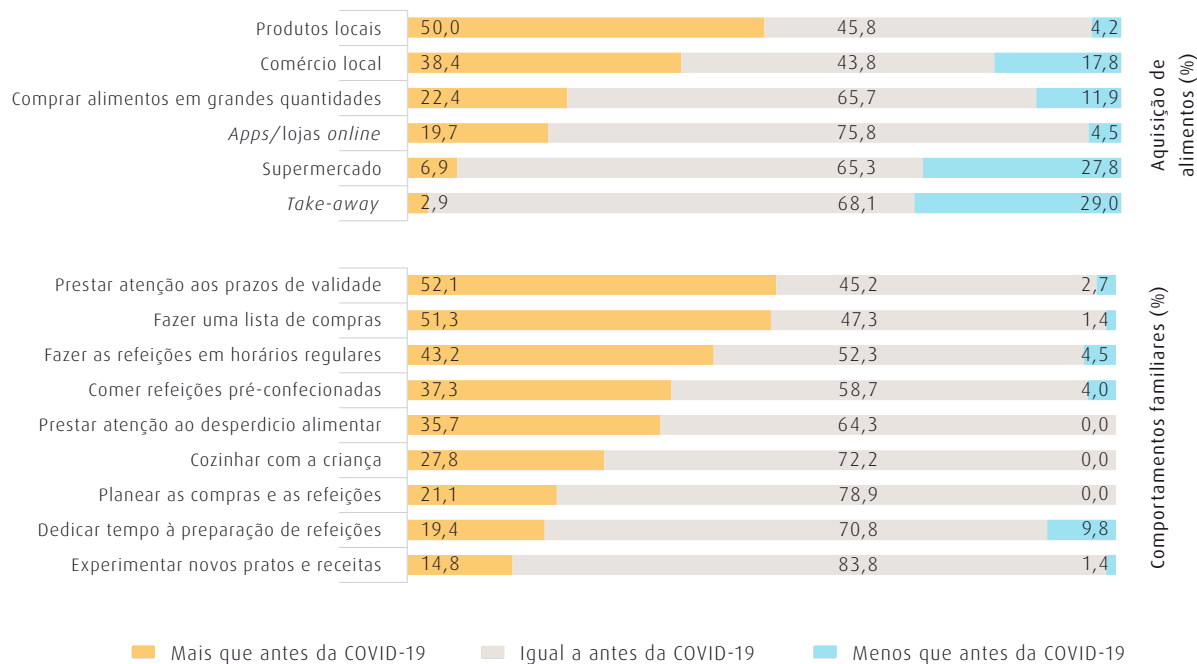


Itens incluídos na “Roda dos Alimentos mediterrânica portuguesa” (%).



■ Mais que antes da COVID-19    ■ Igual a antes da COVID-19    ■ Menos que antes da COVID-19

Gráfico 2: Alterações nos comportamentos das famílias relacionados com a alimentação durante o período de confinamento no contexto da pandemia da COVID-19 (programa MUN-SI Cascais 2019/2020).



que anteriormente (43,2%), assim como o consumo de refeições já prontas (37,3%). Cerca de 35,7% das famílias indicaram prestar mais atenção ao desperdício de alimentos do que antes da pandemia da COVID-19, bem como um maior envolvimento das crianças na preparação das refeições (27,8%) e o planeamento antecipado de compras e refeições (21,1%). Os EE referiram ter dedicado mais tempo neste período a cozinhar refeições em casa (19,4%) bem como experimentaram mais do que antes da COVID-19 novos pratos e receitas (14,8%).

### Discussão

Durante o ano letivo 2019/2020, devido à pandemia da COVID-19, as crianças estiveram afastadas do ambiente escolar por um período de tempo mais extenso do que o habitual que implicou rotinas menos estruturadas e mudanças nos hábitos alimentares (7), levando também a uma diminuição das oportunidades de consumo de alimentos nutritivos (17). Este período crítico fez emergir novas problemáticas que cruzam as doenças infecciosas e obesidade,

reforçando a urgência de ações para reduzir a obesidade infantil (18).

O encerramento de escolas (19), e consequente interrupção dos programas comunitários de alimentação, colocaram as crianças mais vulneráveis em risco de fazer menos refeições nutricionalmente equilibradas (7).

As famílias mudaram a forma como adquiriram alimentos e como se alimentaram durante o confinamento, recorrendo mais frequentemente a alimentos processados e menos perecíveis, e limitaram o consumo de alimentos frescos como frutas e hortícolas devido às interrupções nas cadeias de abastecimento e restrições para sair de casa (9,20,21). No presente estudo esse facto destaca-se pelo aumento reportado pelos EE no consumo de alguns *itens* alimentares por parte das crianças, nomeadamente cereais de pequeno-almoço (25,5%), pão tradicional (21,9%), pão de forma (19,4%) e batatas fritas (18,8%), o que sugere e reforça a maior oportunidade para consumirem alimentos menos nutritivos nesta situação. Estudos semelhantes em crianças também reportaram um aumento no consumo de

batatas fritas, carne vermelha e bebidas açucaradas (22), e outros relataram um aumento de *snacks* e alimentos ricos em açúcar (20,23) durante o confinamento no âmbito da pandemia da COVID-19.

Além disso, 22,4% das famílias relataram ter comprado alimentos em excesso, contribuindo para o aumento da disponibilidade de alimentos com alta densidade energética e de alimentos processados e a diminuição de produtos frescos em casa. Este facto pode também ser confirmado por 37,3% dos EE que relataram um maior consumo de refeições pré-cozinhadas, durante o confinamento.

Por outro lado, também se destacaram algumas mudanças positivas relacionadas com o facto das famílias terem passado mais tempo em casa, o que pode ser visto como uma oportunidade para promover a alimentação saudável (24). O aumento da compra de produtos locais (50,0%), a diminuição do consumo de refeições *take-away* (29,0%), fazer as refeições em horários mais regulares (43,2%), e passar mais tempo a cozinhar refeições em casa (19,4%), nomeadamente com maior envolvimento da criança (27,8%), foram algumas das atitudes positivas, e que se aproximam ao padrão e estilo de vida associados à Dieta Mediterrânica (25). Além disso, metade das famílias referiram fazer mais listas de compras (51,3%) e prestar mais atenção aos prazos de validade (52,1%), demonstrando ainda maior preocupação em evitar o desperdício de alimentos (35,7%) o que sugere que as famílias estiveram mais sensibilizadas para as questões da sustentabilidade alimentar durante o confinamento. Estes resultados são semelhantes aos de um estudo italiano, acrescentando que as dificuldades logísticas na aquisição de alimentos experienciadas pelos consumidores durante a pandemia da COVID-19, tornou-os mais cuidadosos na gestão dos alimentos adquiridos, o que levou a uma redução na quantidade de alimentos desperdiçados (26).

## Conclusão

Este estudo contribuiu para entender que no contexto do confinamento no âmbito da pandemia da COVID-19 as crianças aumentaram a ingestão de alimentos menos nutritivos e

as famílias modificaram alguns comportamentos, revelando ainda algumas oportunidades relacionadas com a problemática do desperdício alimentar.

Com estes resultados, reforça-se a necessidade de manter ativos os programas de promoção da saúde de base comunitária em meio escolar e que estes devem ser continuamente incentivados pelos decisores políticos nacionais e locais, em articulação com outros setores envolvidos, para que as crianças continuem a ter refeições nutricionalmente adequadas durante situações futuras de confinamento e pausas letivas.

Agora mais do que nunca, os programas de promoção da saúde, dirigidos às crianças e respetivas famílias, são urgentes e prioritários para garantir a manutenção e melhoria do estado de saúde da comunidade num período de recuperação pós-pandemia.

## Referências bibliográficas:

- (1) Loeffler-Wirth H, Schmidt M, Binder H. Covid-19 Transmission Trajectories-Monitoring the Pandemic in the Worldwide Context. *Viruses*. 2020 Jul 20;12(7):777. <https://doi.org/10.3390/v12070777>
- (2) de Winter JP, de Winter D, Bollati V, et al. A safe flight for children through COVID-19 disaster: keeping our mind open! *Eur J Pediatr*. 2020 Aug;179(8):1175-77. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03668-7>
- (3) Wang G, Zhang Y, Zhao J, et al. Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *Lancet*. 2020 Mar 21;395(10228):945-47. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30547-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30547-X)
- (4) Franckle R, Adler R, Davison K. Accelerated weight gain among children during summer versus school year and related racial/ethnic disparities: a systematic review. *Prev Chronic Dis*. 2014 Jun 12;11:E101. <https://doi.org/10.5888/pcd11.130355>
- (5) Brazendale K, Beets MW, Weaver RG, et al. Understanding differences between summer vs. school obesogenic behaviors of children: the structured days hypothesis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017 Jul 26;14(1):100. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0555-2>
- (6) von Hippel PT, Workman J. From Kindergarten Through Second Grade, U.S. Children's Obesity Prevalence Grows Only During Summer Vacations. *Obesity (Silver Spring)*. 2016 Nov;24(11):2296-2300. <https://doi.org/10.1002/oby.21613>
- (7) Joob B, Wiwanitkit V. COVID-19, School Closings, and Weight Gain. *Obesity (Silver Spring)*. 2020 Jun;28(6):1006. doi: <https://doi.org/10.1002/oby.22825>
- (8) Rito A, Mendes S, Baleia, J, et al. Childhood Obesity Surveillance Initiative: COSI Portugal 2019. Lisboa: INSA, 2021. <http://repositorio.insa.pt/handle/10400.18/7783>
- (9) Rundle AG, Park Y, Herbstman JB, et al. COVID-19-Related School Closings and Risk of Weight Gain Among Children. *Obesity (Silver Spring)*. 2020 Jun;28(6):1008-09. <https://doi.org/10.1002/oby.22813>
- (10) Ribeiro KDDS, Garcia LRS, Dametto JFDS, et al. COVID-19 and Nutrition: The Need for Initiatives to Promote Healthy Eating and Prevent Obesity in Childhood. *Child Obes*. 2020 Jun;16(4):235-37. <https://doi.org/10.1089/chi.2020.0121>
- (11) Workman J. How Much May COVID-19 School Closures Increase Childhood Obesity? *Obesity (Silver Spring)*. 2020 Oct;28(10):1787. <https://doi.org/10.1002/oby.22960>

artigos breves\_ n. 1

- (12) Paslakis G, Dimitropoulos G, Katzman DK. A call to action to address COVID-19-induced global food insecurity to prevent hunger, malnutrition, and eating pathology. *Nutr Rev.* 2021 Jan 1;79(1):114-116. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa069>
- (13) Rito A, Lopes D, Baleia J, et al. Impacto de uma década de um programa de base comunitária em meio escolar, na obesidade Infantil em Portugal: MUN-SI 2008-2018. *Acta Port Nutr.* 2020 Jun 30;21: 50-56. [https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2020/08/11\\_artigo\\_pr\\_ofissional.pdf](https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2020/08/11_artigo_pr_ofissional.pdf)
- (14) World Health Organization 2. Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI): Data collection procedures, October 2016. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2017. [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/333906/COSI-procedures-en.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/333906/COSI-procedures-en.pdf)
- (15) Rodrigues SSP, Franchini BM, Pinho ISM, et al. The Portuguese mediterranean diet wheel: development considerations. *Br J Nutr.* 2021 Sep 17:1-7. doi: <https://doi.org/10.1017/s0007114521003743>
- (16) Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável. Mediterranean Diet Food Wheel: guide. Lisboa: DGS, 2016. <https://nutrimento.pt/activeapp/wp-content/uploads/2016/06/new-mediterranean-diet-food-guide.pdf>
- (17) Au LE, Rosen NJ, Fenton K, et al. Eating School Lunch Is Associated with Higher Diet Quality among Elementary School Students. *J Acad Nutr Diet.* 2016 Nov;116(11):1817-24. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.04.010>
- (18) World Obesity Federation. Childhood Obesity: Maintaining momentum during Covid-19 [Internet]. London, 2020. Disponível em: <https://www.worldobesity.org/news/childhood-obesity-maintaining-momentum-during-covid-19>
- (19) Pombo A, Luz C, Rodrigues LP, et al. Correlates of children's physical activity during the COVID-19 confinement in Portugal. *Public Health.* 2020 Dec;189:14-19. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.09.009>
- (20) Carroll N, Sadowski A, Laila A, Hruska V, et al; on Behalf Of The Guelph Family Health Study. The Impact of COVID-19 on Health Behavior, Stress, Financial and Food Security among Middle to High Income Canadian Families with Young Children. *Nutrients.* 2020 Aug 7;12(8):2352. <https://doi.org/10.3390/nu12082352>
- (21) World Obesity Federation. Obesity and COVID-19 Policy Briefing. London: WOF, 2020. [http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/wof-files/1840\\_WOF\\_Policy\\_Brief\\_AW.2\\_.pdf](http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/wof-files/1840_WOF_Policy_Brief_AW.2_.pdf)
- (22) Pietrobelli A, Pecoraro L, Ferruzzi A, et al. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring).* 2020 Aug;28(8):1382-85. <https://doi.org/10.1002/oby.22861>
- (23) Konstantinou C, Andrianou XD, Constantinou A, et al. Exposome changes in primary school children following the wide population non-pharmacological interventions implemented due to COVID-19 in Cyprus: A national survey. *EClinicalMedicine.* 2021 Jan 15;32:100721. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100721>
- (24) International Food Information Council. COVID-19: Impact on Food Purchasing, Eating Behaviors and Perceptions of Food Safety. 2020. <https://foodinsight.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-Consumer-Research-April2020.pdf>
- (25) Dernini S, Berry EM. Mediterranean Diet: From a Healthy Diet to a Sustainable Dietary Pattern. *Front Nutr.* 2015 May 7;2:15. <https://doi.org/10.3389/fnut.2015.0001>
- (26) Principato L, Secondi L, Cicatiello C, et al. Caring more about food: The unexpected positive effect of the Covid-19 lockdown on household food management and waste. *Socioecon Plann Sci.* Epub: 2020 Sep 24: 100953. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100953>

## **Compreender a letalidade da COVID-19 na Europa: obesidade, PIB, poluição atmosférica e outros determinantes de saúde**

### *Understanding the COVID-19 case fatality rate in Europe: obesity, GDP, air pollution and other health determinants*

Ana Rita Torres, Susana Silva, Carlos Matias Dias, Ana Paula Rodrigues

a.rita.torres@insa.min-saude.pt

Departamento de Epidemiologia, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

#### **\_Resumo**

Observa-se um padrão desigual na taxa de letalidade da COVID-19 entre países europeus. De modo a investigar diferenças encontradas entre países, este estudo tem como objetivo principal testar a associação entre a letalidade por COVID-19 e determinantes de saúde. Como objetivo secundário pretende-se analisar tipologias de países europeus de acordo com o seu nível de letalidade da COVID-19. Foi medida a força de associação entre a letalidade por COVID-19 e determinantes de saúde, através do cálculo da matriz de correlação de Pearson. Foram selecionados determinantes com correlação  $|\rho| \geq 0,5$  e através de uma Análise de Componentes Principais foi calculado um índice de 'vulnerabilidade' à COVID-19 para cada país. O padrão geográfico do índice de 'vulnerabilidade', foi analisado através de Análise de Clusters e validado através de análise de regressão. Foi encontrada uma correlação negativa e moderada com a letalidade ( $\rho=-0,6$ ) para o PIB *per capita*. Observou-se uma correlação positiva moderada com a letalidade para a obesidade, prevalência de fumadores e proporção de população em risco de pobreza ( $\rho=0,5$ ). A exposição a poluição atmosférica apresentou uma correlação positiva forte com a letalidade ( $\rho=-0,7$ ). Foram identificados quatro grupos de países (Cluster 4, Cluster 3, Cluster 2, Cluster 1), ordenados de acordo com a sua vulnerabilidade à COVID-19 (baixa-alta), permitindo identificar um padrão espacial com sentido norte-sul e oeste-este na letalidade da COVID-19. Verificou-se que a letalidade dos grupos de países nórdicos, Áustria e Suíça (Clusters 4 e 3), é significativamente menor do que a observada no cluster de Portugal (Cluster 2) [RR=0,50 (IC 95%: 0,35-0,70) e RR=0,63 (IC 95%: 0,44-0,89), para o Cluster 4 e 3, respetivamente]. O grupo de países de leste (Cluster 1) foi o que apresentou maior taxa de letalidade, embora não difira significativamente do grupo de países onde se inclui Portugal [RR=1,23 (IC 95%: 0,93-1,62)].

#### **\_Abstract**

An uneven case fatality rate of COVID-19 is observed among European countries. In order to understand these differences, this study aims to test the association between COVID-19 case fatality rate and health determinants. As a secondary objective, typologies of European countries were analysed according to their level of lethality by COVID-19. The strength of association between COVID-19 case fatality rate and health determinants was measured by Pearson correlation. Determi-

nants with correlation  $|\rho| \geq 0.5$  were selected and through Principal Components Analysis, an index of 'vulnerability' to COVID-19 was calculated for each country. The geographic pattern of the 'vulnerability' index was analysed through Cluster Analysis and validated through regression analysis. A negative and moderate correlation was found between case fatality rate ( $\rho=-0.6$ ) and GDP per capita. There was a moderate positive correlation between case fatality rate and obesity, prevalence of smokers and proportion of the population at poverty risk ( $\rho=0.5$ ). Exposure to air pollution showed a strong positive correlation with case fatality rate ( $\rho=-0.7$ ). Four groups of countries were identified (Cluster 4, Cluster 3, Cluster 3, Cluster 1), sorted according to their vulnerability to COVID-19 (low-higher). A spatial pattern with north-south and west-east direction was identified in COVID-19 lethality. Our findings suggest that the case fatality rate in clusters including Nordic countries, Austria and Switzerland (Clusters 4 and 3), is significantly lower than in the cluster including Portugal (Cluster 2) [RR=0.50 (95% CI: 0.35-0.70) and RR=0.63 (95% CI: 0.44-0.89), for Cluster 4 and 3, respectively]. The Eastern countries (Cluster 1) were the ones with the highest case fatality rate, although it does not differ significantly from the group of countries where Portugal is included [RR=1.23 (95% CI: 0.93-1.62)].

#### **\_Introdução**

As pandemias estão vulgarmente associadas a taxas de mortalidade e letalidade elevadas, com consequências demográficas, sociais e económicas graves. Em particular, o HIV/SIDA, SARS, Ébola e, recentemente, o SARS-CoV-2 são preocupações para as famílias, empresas e governos devido aos efeitos adversos na saúde da população, economia e força laboral. À data de 01 de novembro de 2021, o SARS-CoV-2 infetou 247 milhões de pessoas sendo que, aproximadamente, 5 milhões não resistiram à doença (1).

Contudo, quase dois anos após o início da pandemia é evidente que a gravidade da COVID-19 varia geograficamente e o padrão desigual observado para a taxa de letalidade levanta questões quanto à explicação das diferenças encontradas entre países (2). Vários estudos investigaram a associação entre taxas de mortalidade/letalidade por COVID-19, utilizando variáveis socioeconómicas (como o PIB, a qualidade do sistema de saúde, densidade populacional), ou analisando fatores de risco (prevalência de fumadores e obesidade, por exemplo) (2-4). Todavia, do nosso conhecimento, nenhum estudo se debruçou à data sobre o padrão espacial de letalidade por COVID-19 na Europa.

## \_Objetivo

Este estudo tem como objetivo principal testar a associação entre a letalidade por COVID-19 e determinantes de saúde, nomeadamente, prevalência de obesidade, prevalência de fumadores, proporção de indivíduos desempregados em idade ativa, proporção de indivíduos em risco de pobreza, PIB *per capita*, percentagem do PIB de gastos com saúde, proporção de população com acesso a água potável, acesso a saneamento básico, exposição a poluição atmosférica, densidade populacional e idade mediana da população. Como objetivo secundário, pretende-se analisar tipologias de países europeus de acordo com o seu nível de letalidade por COVID-19.

## \_Materiais e métodos

### População

Foram selecionados todos os países da União Europeia (UE) (à data de 2020-01-01) e Associação Europeia de Comércio Livre (EFTA, na sigla em inglês). De modo a reduzir o ruído da informação, foram excluídos países com uma população inferior a um milhão de habitantes e países sem completude da informação relativa a codificação de causas de morte (5). A lista final de países incluídos neste estudo foi: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Hun-

gria, Irlanda, Itália, Letónia, Holanda, Noruega, Polónia, Portugal, Roménia, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

### Período de análise

O período de observação do estudo, 01 de janeiro de 2020 a 31 de maio de 2021, foi escolhido tendo em conta: (1) o início da epidemia da COVID-19 na Europa em janeiro de 2020, com confirmação dos primeiros casos de infeção por SARS-CoV-2; (2) o final do período de outono/inverno de 2020/2021, no fim de maio de 2021, após uma terceira onda epidémica na globalidade dos países europeus.

### Variável resposta

O número de casos e óbitos específicos por COVID-19 entre janeiro de 2020 e maio de 2021 foi extraído, no dia 2021-10-19, através do repositório de dados do Centro de Ciência e Engenharia de Sistemas, da Universidade Johns Hopkins (1).

A letalidade foi calculada através da proporção de óbitos específicos por COVID-19 entre os casos de COVID-19, em cada país.

### Covariáveis

Foram selecionadas variáveis socioeconómicas, descritas na literatura como possivelmente associadas à mortalidade por COVID-19: prevalência de fumadores, prevalência de obesidade, proporção de indivíduos desempregados em idade ativa, proporção de indivíduos em risco de pobreza, PIB *per capita*, percentagem do PIB de gastos com saúde, proporção de população com acesso a água potável, acesso a saneamento básico, exposição a poluição atmosférica, densidade populacional e idade mediana da população (quadro 1). Foi usado o último ano com informação disponível para cada uma destas variáveis.

**Quadro 1:** Variáveis relativas a estilos de vida, socioeconómicas e ambientais com possível associação à mortalidade por COVID-19.

Variável	Descrição	Ano	Fonte
Prevalência de fumadores (%)	Estimativa da prevalência de indivíduos, com mais de 15 anos, que fuma cigarros diariamente.	2015	UN Statistics Division
Prevalência de indivíduos obesos (%)	Estimativa da prevalência de indivíduos, com mais de 18 anos, com Índice de Massa Corporal (IMC) $\geq 30$ . O IMC é definido como o peso em quilos dividido pelo quadrado da altura em metros.	2016	Eurostat
Densidade populacional (indivíduos/km <sup>2</sup> )	Rácio entre a população do país dividida pela sua área terrestre (km <sup>2</sup> ).	2018	World Bank
Proporção de indivíduos em risco de pobreza (%)	Considera-se que um indivíduo está em risco de pobreza quando tem um rendimento disponível abaixo do limiar de risco de pobreza, que é fixado em 60% do rendimento disponível equivalente mediano nacional.	2018	Eurostat
Proporção de indivíduos desempregados em idade ativa (%)	Definido pelo Eurostat, de acordo com as normas da Organização Internacional do Trabalho, como a proporção de indivíduos com idade entre 15 e 74 anos sem trabalho durante a semana de referência, que está disponível para começar a trabalhar nas próximas duas semanas e que já procurou emprego ativamente alguma vez durante as últimas quatro semanas.	2019	Eurostat
PIB (real) <i>per capita</i> (€)	O indicador é calculado como o rácio entre o PIB real e a população média de um ano específico. O PIB mede o valor da produção final total de bens e serviços produzidos por uma economia em um determinado período de tempo. Inclui bens e serviços que têm mercados (ou que poderiam ter mercados) e produtos que são produzidos pelas administrações públicas e instituições sem fins lucrativos.	2019	Eurostat
Percentagem (do PIB) de gastos com saúde (%)	Despesas correntes com saúde, contabilizadas com base no Sistema Estatístico de Gastos em Saúde do Eurostat [ <i>System of Health Accounts</i> (SHA 2011)]. Não inclui despesas com edifícios, maquinaria, tecnologia e reservas de vacinas para emergências ou surtos.	2018	WHO
Proporção de população com acesso a água potável (%)	Este indicador abrange as pessoas que usam serviços básicos, ou gerenciados de forma segura, de água potável. São considerados serviços básicos, as fontes de água potável, em que o tempo de coleta não ultrapasse 30 minutos para uma viagem de ida e volta. Fontes de água tratada incluem água canalizada, poços e nascentes protegidas e água embalada ou distribuída.	2017	WHO/UNICEF
Proporção de população com acesso a saneamento básico (%)	Este indicador abrange indivíduos com acesso a serviços de saneamento básico ou administrados de forma segura. Inclui serviços de saneamento melhorados com descarga para o sistema de esgotos canalizado, fossas sépticas ou latrinas de fossa, latrinas de fossa melhoradas e ventiladas, latrinas de compostagem ou latrinas de fossa com lajes.	2017	WHO/UNICEF
Exposição a poluição atmosférica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	A exposição ponderada da população à poluição ambiental por PM <sub>2.5</sub> é definida como o nível médio de exposição da população a concentrações de partículas suspensas medindo menos de 2,5 microns de diâmetro. A exposição é calculada ponderando as concentrações anuais médias de PM <sub>2.5</sub> pela população nas áreas urbanas e rurais.	2016	World Bank
Idade mediana	Idade média da população anual residente, a 1 de janeiro.	2020	Eurostat

## \_Análise estatística

Mediu-se a força de associação entre a letalidade por COVID-19 e os determinantes de saúde selecionados, através do cálculo da matriz de correlação de *Pearson* ( $0 \leq |\rho| < 0,3$  - correlação desprezível;  $0,3 \leq |\rho| < 0,5$  - correlação fraca;  $0,5 \leq |\rho| < 0,7$  - correlação moderada;  $0,7 \leq |\rho| < 0,9$  - correlação forte;  $0,9 \leq |\rho|$  - correlação muito forte) (6). Foram eliminadas variáveis com correlação fraca com a letalidade. Pares de determinantes de saúde com correlação forte entre si foram identificados e foi selecionado apenas o que obteve maior associação com a letalidade.

Em seguida, foi construído um índice composto com o objetivo de quantificar a vulnerabilidade à COVID-19 em cada país. Para tal, foi efetuada uma Análise de Componentes Principais com rotação *Varimax*, técnica amplamente utilizada para reduzir a dimensionalidade de grandes conjuntos de dados e preservar o máximo de variabilidade possível (7). Desta forma, o conjunto de dados deste estudo foi transformado em componentes principais, ou seja, num número menor de variáveis não correlacionadas entre si, sendo a primeira componente correspondente ao índice de 'vulnerabilidade'.

Para analisar o padrão geográfico do índice calculado acima, foi realizada uma Análise de *Clusters* (com método de *Ward*), técnica utilizada para agrupar unidades estatísticas de forma a que unidades dentro do mesmo grupo (*cluster*) sejam similares e difiram o mais possível dos restantes grupos (8). Desta forma, os países foram agrupados tendo em consideração a sua vulnerabilidade à COVID-19. O número ótimo de *clusters* foi escolhido utilizando a técnica do *cotovelo*, isto é, escolheu-se o número de *clusters* máximo de modo a minimizar a variabilidade total intra-*cluster*. Os resultados foram apresentados visualmente através de mapa coropleto.

Por fim, e de modo a testar se o índice de 'vulnerabilidade' identifica corretamente os países mais ou menos vulneráveis à epidemia da COVID-19, estudou-se a associação entre as tipologias de países obtidas através da Análise de *Clusters* e a letalidade por COVID-19 em cada país. Para tal, foi representada graficamente, através de caixas de bigodes, a rela-

ção entre os grupos de países e letalidade. Em seguida, ajustaram-se modelos de regressão Binomial Negativa (tendo em conta a dispersão dos dados), tomando como variável dependente o número de óbitos por COVID-19, como variável independente as tipologias de países e variável *offset* o número de casos de COVID-19:

$$\log E(O) = \beta_0 + \beta_1 G + \log(C)$$

onde *O* e *C* representam, respetivamente, o número de óbitos e casos de COVID-19 em cada país e *G* representa a tipologia do país.

O risco relativo de letalidade para cada tipologia de países, relativamente à categoria de referência (*cluster* de países onde se inclui Portugal), foi dado por:  $\exp(\beta_1)$ .

Todas as análises foram realizadas utilizando o programa *R Statistical Computing Environment* (9).

## \_Resultados

De acordo com a análise de correlação de *Pearson*, foram selecionadas cinco variáveis a incluir no índice de 'vulnerabilidade': prevalência de fumadores, prevalência de obesidade, proporção de indivíduos em risco de pobreza, PIB *per capita* e exposição a poluição atmosférica. A densidade populacional, proporção de indivíduos desempregados em idade ativa, proporção de população com acesso a água potável, proporção de população com acesso a saneamento básico e idade mediana do país, correlacionaram-se de forma fraca com a letalidade por COVID-19. Foi encontrada uma correlação moderada entre a percentagem (do PIB) de gastos com saúde e a letalidade, contudo, esta variável correlaciona-se fortemente com o PIB *per capita*, pelo que não foi incluída no índice.

A primeira componente extraída da Análise de Componentes Principais explica 55% da variabilidade dos dados. No [quadro 2](#) encontra-se descrita a análise univariada dos determinantes de saúde, correlação com a letalidade e respetiva percentagem de contribuição para o índice composto. A variável com maior contribuição para o índice de 'vulnerabilidade'

**Quadro 2:** Análise univariada dos determinantes de saúde, correlação com a letalidade e respetiva contribuição para o índice de 'vulnerabilidade'.

	Mínimo	Máximo	Média (desvio-padrão)	Correlação com letalidade	Contribuição para o índice de 'vulnerabilidade' (%)
Prevalência de fumadores	18,9	43,7	28,4 (6,4)	0,5*	24,8
Prevalência de indivíduos obesos	19,5	27,8	22,6 (2,3)	0,5*	11,5
Proporção de indivíduos em risco de pobreza	11,7	32,5	19,5 (6)	0,5*	19,3
PIB (real) <i>per capita</i>	6.840	69.560	29.526,5 (17.399,2)	-0,6*	27
Exposição a poluição atmosférica	5,2	25,6	14,3 (5,9)	0,7**	17,4

\* significância a um nível de 95%; \*\* significância a um nível de 99%.

foi o PIB *per capita* (27%) ( $\rho=-0,6$ , correlação negativa e moderada com a letalidade), seguido da prevalência de fumadores (25%) ( $\rho=0,5$ , correlação positiva moderada com a letalidade). Note-se que a Noruega foi o país que apresentou valores mais elevados de PIB *per capita* (69.560 euros), por oposição à Bulgária com o menor valor (6.840 euros) entre os países europeus analisados. O país europeu que apresentou maior prevalência de fumadores foi a Grécia (43,7%), sendo que no extremo oposto se encontra a Suécia (18,9%).

A prevalência de indivíduos obesos é a variável com menor contribuição para o índice (12%), contudo, verifica-se uma correlação positiva moderada com a letalidade ( $\rho=0,5$ ). Neste indicador foram observadas prevalências mais elevadas de população obesa no Reino Unido (22,6%) e menores na Suíça (19,5%).

As variáveis proporção de população em risco de pobreza e exposição a poluição atmosférica apresentaram uma correlação positiva moderada e forte com a letalidade, respetivamente ( $\rho=-0,5$  e  $\rho=-0,7$ ).

O índice de 'vulnerabilidade' é interpretado da seguinte forma: indivíduos infetados por SARS-CoV-2 em países com valor mais baixo do índice apresentam um maior risco de morte (por exemplo Bulgária: -3,5) e países com valor mais elevado do índice apresentam um menor risco de morte entre

os indivíduos infetados (por exemplo, Noruega e Suécia: 2,6). A Análise de *Clusters* realizada neste estudo, identificou 4 *clusters*, constituídos pelos seguintes países dispostos por ordem crescente do índice (figura 1): (*Cluster 1*) Bulgária, Grécia, Croácia, Letónia, Roménia, Hungria, Polónia e República Checa; (*Cluster 2*) Eslováquia, Espanha, Estónia, Reino Unido, Alemanha, Itália, Bélgica, França, Portugal e Eslovénia; (*Cluster 3*) Áustria, Holanda, Irlanda e Finlândia; (*Cluster 4*) Suíça, Dinamarca, Noruega e Suécia.

A distribuição geográfica dos 4 *clusters* identificados, encontra-se disposta na figura 1. Observa-se o seguinte padrão: países da Europa do norte (assinalados a verde) são os que apresentam menor letalidade por COVID-19, por oposição a países da Europa ocidental/sul e leste (assinalados a amarelo e laranja, respetivamente) com uma maior letalidade (figura 2).

Verifica-se que os grupos de países correspondentes aos *Clusters 3 e 4* apresentam uma letalidade significativamente menor que a do grupo de países representado pelo *Cluster 2*, onde se inclui Portugal [RR=0,63 (IC 95%: 0,44-0,89) e RR=0,50 (IC 95%: 0,35-0,70), respetivamente] (quadro 3).

Figura 1: Distribuição geográfica dos países agrupados pela sua vulnerabilidade à COVID-19.

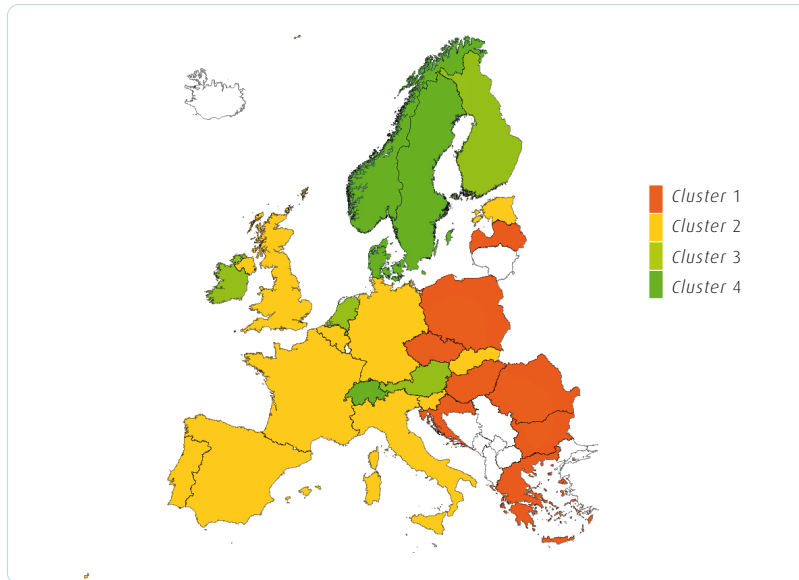
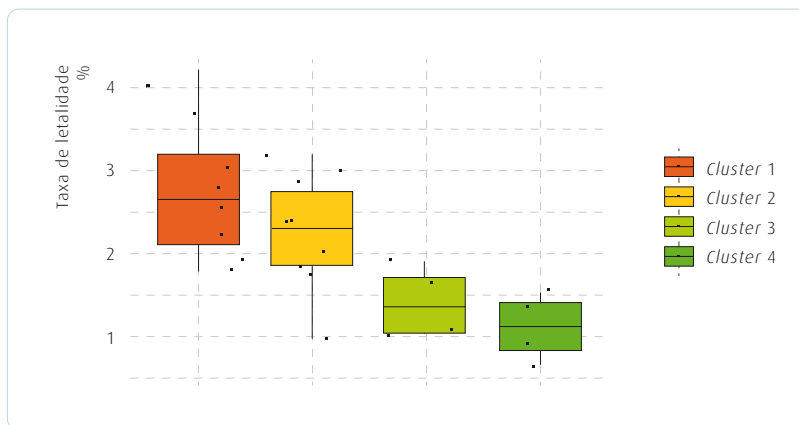


Figura 2: Distribuição da taxa de letalidade da COVID-19, por clusters de países.



Os pontos negros representam a taxa de letalidade de cada país, em cada cluster.

Quadro 3: Risco relativo de letalidade da COVID-19 e respetivo intervalo de confiança a 95% (IC 95%), relativamente à categoria de referência definida como sendo o cluster de países onde se inclui Portugal – Cluster 2.

	Risco relativo (IC 95%)
Cluster 1	1,23 (0,93; 1,62)
Cluster 3	0,63 (0,44; 0,89)
Cluster 4	0,50 (0,35; 0,70)

## \_Discussão

Este trabalho providencia um índice que descreve a vulnerabilidade à COVID-19 na Europa e permite analisar o seu padrão geográfico. Adicionalmente, este índice demonstra a importância de fatores económicos, comportamentais e ambientais na letalidade da COVID-19.

Observa-se uma correlação positiva moderada da prevalência de fumadores e obesidade com a letalidade da COVID-19. Estudos da literatura relacionada que analisaram dados de vários países do mundo (incluindo Portugal) encontraram uma associação da obesidade com a mortalidade por COVID-19 (10-12). Investigadores europeus não conseguiram encontrar uma associação entre a prevalência de fumadores e a mortalidade por COVID-19 na Europa (13). Contudo, saliente-se que foi observado um risco aumentado de complicações ou morte, tanto em indivíduos obesos, como em fumadores infetados por SARS-CoV-2 (14-17).

Acredita-se que indivíduos obesos ou fumadores tenham um maior risco de mudanças na mecânica e função pulmonar que, acopladas com um possível sistema imunológico disfuncional e maior probabilidade de comorbilidades, os predis põe a doenças respiratórias graves (18,19). Adicionalmente, no caso da obesidade, coloca-se uma gama de desafios físicos para o tratamento de pacientes com COVID-19 internados em unidades de cuidados intensivos. O posicionamento de braços é uma prática recomendada no tratamento da síndrome de dificuldade respiratória aguda, comum nos quadros clínicos graves de COVID-19, pois melhora tanto a entrada de ar para as regiões pulmonares posteriores, como a drenagem das secreções das vias aéreas. Contudo, este posicionamento requer rotação regular do indivíduo sedado, o que pode ser fisicamente exigente para os profissionais de saúde (18).

Dado a associação encontrada neste trabalho, entre a letalidade por COVID-19 e fatores comportamentais modificáveis salienta-se a importância de campanhas de sensibilização em saúde pública, em particular, ao nível de combate ao tabagismo, adoção de alimentação saudável e prática de atividade física. Recomenda-se ainda, a inclusão de ser fuma-

dor e/ou ter obesidade como critério para identificação de indivíduos com maior risco de complicações decorrentes de infeção por SARS-CoV-2.

Observou-se uma associação positiva moderada entre a proporção de indivíduos em risco de pobreza com a letalidade por COVID-19. Este resultado é concordante com a relação conhecida entre baixo rendimento e falta de acesso a cuidados de saúde, dieta nutricional pobre ou hábitos de vida menos saudáveis, que torna indivíduos em risco de pobreza mais vulneráveis a doença grave (20,21). Apesar da maioria dos estudos que avaliam a relação entre o estatuto socioeconómico e a mortalidade por COVID-19 se referirem a populações norte-americanas ou do Reino Unido, vários trabalhos encontraram uma associação positiva entre a pobreza e a mortalidade por COVID-19 (22).

Consequentemente, dada a associação demonstrada entre o risco de pobreza e morte por COVID-19, recomenda-se o reforço do combate à desigualdade social através, por exemplo, da identificação de indivíduos que se encontrem abaixo da linha de pobreza extrema nas áreas de Saúde, Educação e Trabalho e implementar estratégias para a sua superação.

Foi encontrada uma associação negativa moderada entre o PIB *per capita* e a letalidade, resultado também descrito num trabalho que analisou a progressão da taxa de letalidade, temporal e espacialmente, e sua associação com comorbilidades ou indicadores socioeconómicos (2). Este achado é também coerente com estudos que avaliaram a relação entre o PIB *per capita* e a taxa de mortalidade por COVID-19 em vários países, incluindo Portugal (4). Tendo em conta que o PIB *per capita* é também um preditor dos gastos em saúde de um país, este resultado é igualmente coerente com a associação negativa entre a proporção do PIB alocado a despesas de saúde e a mortalidade por COVID-19 descrita na literatura (3).

Demonstrou-se uma associação positiva forte entre a exposição a poluição atmosférica (medida pela exposição à poluição ambiental por PM<sub>2.5</sub>) e a letalidade por COVID-19, resultado validado por um trabalho de investigação levado a cabo em 49 cidades chinesas e que estimou um acréscimo

de 0,24% na letalidade, por cada aumento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na concentração de  $\text{PM}_{2.5}$  (23). A hipótese de uma associação entre a exposição a poluição atmosférica e letalidade por COVID-19 já tinha sido colocada, face à elevada letalidade por COVID-19 experienciada no início da pandemia no norte de Itália, uma das zonas mais poluídas da Europa (24,25).

Evidências toxicológicas mostram que a poluição atmosférica pode causar inflamação pulmonar, afetar o sistema de defesa contra infeções e agravar doenças respiratórias pré-existentes, o que tornará os indivíduos infetados por SARS-CoV-2 mais propensos a sucumbir à doença (26,27). Os nossos resultados apoiam assim, a necessidade de reforçar legislação relativa a poluição atmosférica em Portugal, de modo a proteger a saúde humana durante e fora do período pandémico.

Note-se que, as relações encontradas neste trabalho podem ter sido mediadas por outros fatores, nomeadamente, intensidade e duração das medidas de prevenção não farmacológica adotadas em cada país (por exemplo, confinamentos), nível de testagem, ou taxa de vacinação contra a COVID-19 da população, especialmente a partir do ano de 2021. Contudo, espera-se que a inclusão unicamente de países europeus nesta análise, onde se observa uma maior homogeneidade de medidas de combate à pandemia adotadas, a utilização de países com registos mais completos de causa de morte e a utilização da taxa de letalidade que está menos sujeita a variações no reporte do que a taxa de mortalidade, possa mitigar este possível efeito de confundimento. Relativamente à cobertura vacinal, não se espera que esta tenha induzido uma modificação significativa nestas relações, durante o período de estudo, uma vez que até maio de 2021, nenhum país europeu tinha atingido a meta de 70% de imunização da sua população.

Através do índice construído com os indicadores acima mencionados, foram identificados quatro grupos de países, ordenados de acordo com a sua vulnerabilidade à COVID-19, e que permitem identificar um padrão espacial com sentido norte-sul e oeste-este na letalidade por COVID-19. A ordenação identificada foi validada por análise de regressão na qual se verificou que a letalidade dos grupos de países nórdicos,

Áustria e Suíça, é significativamente menor do que a observada no *cluster* de Portugal. O grupo de países que apresentou maior taxa de letalidade foi o *cluster* constituído por países de leste, embora este não difira significativamente do grupo de países onde se inclui Portugal.

Um padrão geograficamente análogo foi encontrado num estudo que relacionou a vulnerabilidade energética e o excesso de mortalidade durante o inverno na Europa sugerindo, portanto, uma relação complexa e histórica entre a mortalidade, fatores socioeconómicos, ambientais e estilos de vida (28). A nível histórico, observou-se também um gradiente de mortalidade norte-sul, durante a pandemia da gripe espanhola em 1918-1919, registando Portugal o mais elevado excesso de mortalidade entre países europeus (29).

Este trabalho pode ter diversas aplicações a nível de saúde pública, nomeadamente, na definição de medidas com vista a combater a vulnerabilidade das populações à pandemia da COVID-19. Porém, embora tenham sido encontradas associações entre variáveis socioeconómicas, ambientais e fatores de risco com a letalidade por COVID-19, reconhece-se que esses fatores não explicam de forma inequívoca a variação da letalidade entre países. Tal poderá advir do erro associado às métricas em estudo, do papel desempenhado por outros fatores não tidos em consideração, ou da incerteza associada à estimativa da taxa de letalidade, especialmente, enquanto a epidemia ainda está em curso.

Tendo estas considerações em mente, considera-se que análises futuras com a inclusão de outros indicadores socioeconómicos ou específicos, tais como taxa de vacinação, resultados de testes serológicos, ou quantificação da adesão a medidas não farmacológicas, poderão auxiliar na identificação de outros fatores com influência na mortalidade.

#### Referências bibliográficas:

- (1) Center for Systems Science and Engineering/ Johns Hopkins University. COVID-19 Data Repository [Internet]. <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>  
<https://doi.org/10.1007/s00431-020-03668-7>
- (2) Sorci G, Favre B, Morand S. Explaining among-country variation in COVID-19 case fatality rate. *Sci Rep.* 2020 Nov 3;10(1):18909.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-75848-2>

- (3) Canatay A, Emegwa TJ, Hossain Talukder MF. Critical country-level determinants of death rate during Covid-19 pandemic. *Int J Disaster Risk Reduct.* 2021 Oct;64: 102507. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102507>
- (4) Pana TA, Bhattacharya S, Gamble DT, et al. Country-level determinants of the severity of the first global wave of the COVID-19 pandemic: an ecological study. *BMJ Open.* 2021 Feb 3;11(2):e042034. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042034>
- (5) World Health Organization. The Global Health Observatory - Indicators (SDG Target 17.19) Statistical capacity-building): Completeness of cause-of-death registration (%) [Internet]. [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/completeness-of-cause-of-death-data-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/completeness-of-cause-of-death-data-(-))
- (6) Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J.* 2012 Sep;24(3):69-71. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576830/>
- (7) Jolliffe IT, Cadima J. Principal component analysis: a review and recent developments. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 2016 Apr 13;374(2065):20150202. <https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202>
- (8) Pena D. Análisis de Datos Multivariantes. Madrid: McGraw-Hill, 2002.
- (9) R Core Team. R: a language and environment for statistical computing [Internet]. Vienna, Austria [Internet]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2018. Disponível em: <https://www.r-project.org/>
- (10) Squalli J. Evaluating the determinants of COVID-19 mortality: a cross-country study. (Preprint, 2020 May 17). <https://doi.org/10.1101/2020.05.12.20099093>
- (11) Stojkoski V, Utkovski Z, Jolakoski P, et al. The socio-economic determinants of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic. (e-prints 2020). <https://arxiv.org/abs/2004.07947>
- (12) Foo O, Hiu S, Teare D, et al. A global country-level analysis of the relationship between obesity and COVID-19 cases and mortality. *Diabetes Obes Metab.* 2021 Dec;23(12):2697-2706. <https://doi.org/10.1111/dom.14523>
- (13) Tsigaris P, Teixeira da Silva JA. Smoking Prevalence and COVID-19 in Europe. *Nicotine Tob Res.* 2020 Aug 24;22(9):1646-1649. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa121>
- (14) Li X, Zhong X, Wang Y, et al. Clinical determinants of the severity of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2021 May 3;16(5):e0250602. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250602>
- (15) Patanavanich R, Glantz SA. Smoking Is Associated With COVID-19 Progression: A Meta-analysis. *Nicotine Tob Res.* 2020 Aug 24;22(9):1653-1656. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa082>
- (16) Alqahtani JS, Oyelade T, Aldhahir AM, et al. Prevalence, Severity and Mortality associated with COPD and Smoking in patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2020 May 11;15(5):e0233147. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233147>
- (17) Yu W, Rohli KE, Yang S, et al. Impact of obesity on COVID-19 patients. *J Diabetes Complications.* 2021 Mar;35(3):107817. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107817>
- (18) Kwok S, Adam S, Ho JH, et al. Obesity: A critical risk factor in the COVID-19 pandemic. *Clin Obes.* 2020 Dec;10(6):e12403. <https://doi.org/10.1111/cob.12403>
- (19) Puebla Neira D, Watts A, Seashore J, et al. Smoking and risk of COVID-19 hospitalization. *Respir Med.* 2021 Jun;182:106414. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106414>
- (20) Cohen DA, Farley TA, Mason K. Why is poverty unhealthy? Social and physical mediators. *Soc Sci Med.* 2003 Nov;57(9):1631-41. [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(03\)00015-7](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(03)00015-7)
- (21) Santana P. Poverty, social exclusion and health in Portugal. *Soc Sci Med.* 2002 Jul;55(1):33-45. [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(01\)00218-0](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(01)00218-0)
- (22) Wachtler B, Michalski N, Nowossadeck E, et al. Socioeconomic inequalities and COVID-19 – A review of the current international literature. *J Health Monitoring.* 2020;5(S7):3-17. <http://dx.doi.org/10.25646/7059>
- (23) Yao Y, Pan J, Wang W, et al. Association of particulate matter pollution and case fatality rate of COVID-19 in 49 Chinese cities. *Sci Total Environ.* 2020 Nov 1;741:140396. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140396>
- (24) Conticini E, Frediani B, Caro D. Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy? *Environ Pollut.* 2020 Jun;261:114465. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114465>
- (25) Perone G. The determinants of COVID-19 case fatality rate (CFR) in the Italian regions and provinces: An analysis of environmental, demographic, and health-care factors. *Sci Total Environ.* 2021 Feb 10;755(Pt 1):142523. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142523>
- (26) Donaldson K, Stone V, Seaton A, et al. Ambient particle inhalation and the cardiovascular system: potential mechanisms. *Environ Health Perspect.* 2001 Aug;109 Suppl 4(Suppl 4):523-7. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109s4523>
- (27) Park J, Kim HJ, Lee CH, et al. Impact of long-term exposure to ambient air pollution on the incidence of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Environ Res.* 2021 Mar;194:110703. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110703>
- (28) Recalde M, Peralta A, Oliveras L, et al. Structural energy poverty vulnerability and excess winter mortality in the European Union: Exploring the association between structural determinants and health. *Energy Policy.* 2019;133:110869. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.07.005>
- (29) Ansart S, Pelat C, Boelle PY, et al. Mortality burden of the 1918-1919 influenza pandemic in Europe. *Influenza Other Respir Viruses.* 2009 May;3(3):99-106. <https://doi.org/10.1111/j.1750-2659.2009.00080.x>

## **Avaliação dos teores de sal e de gordura em pães de leite e croissants: contributo para o estudo do panorama português em 2020**

*Evaluation of salt and fat contents in sweet breads and croissants: a contribution to the study of the Portuguese panorama in 2020*

Tânia Gonçalves Albuquerque<sup>1,2</sup>, Helena Isabel Rodrigues<sup>1</sup>, Mafalda Alexandra Silva<sup>1,2</sup>, M. Beatriz P. P. Oliveira<sup>2</sup>, Helena S. Costa<sup>1,2</sup>

tania.albuquerque@insa.min-saude.pt

(1) Unidade de Investigação e Desenvolvimento. Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

(2) Laboratório Associado para a Química Verde/Rede de Química e Tecnologia. Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

### **\_Resumo**

Uma alimentação equilibrada e saudável na infância é determinante para o desenvolvimento físico e psíquico da criança, e é sobretudo nesta fase que se desenvolvem os gostos e preferências alimentares, que determinam as escolhas, e que terão, conseqüentemente, uma influência notória na saúde. Em Portugal, de acordo com o Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, em 2017, as crianças (< 10 anos) tinham uma ingestão média de açúcares livres de 41,8 g/dia, de gordura saturada de 21,9 g/dia e de sal de 5,3 g/dia. Em 2020, foi determinado o teor de gordura e de sal de 24 tipos de produtos de pastelaria (pães de leite sem recheio, com recheio e/ou com pepitas; croissants com e sem recheio). Os teores de gordura total variaram entre 9,22 e 29,4 g/100 g e os teores de sal variaram entre 0,537 e 1,17 g/100 g. Todos os produtos analisados encontram-se acima da meta fixada pela EIPAS (0,3 g de sal por 100 g). Conclui-se que é necessário desenvolver estratégias para a reformulação progressiva destes alimentos e assim possibilitar a oferta de produtos com um perfil nutricional mais adequado às necessidades em saúde pública.

### **\_Abstract**

A balanced and healthy diet in childhood is crucial for the child's physical and mental development, and it is mainly at this stage that food taste and preferences are developed, which will determine choices and will have a notable influence on health. In Portugal, according to the National Food and Physical Activity Survey, in 2017, children (< 10 years) had an average intake of free sugars of 41.8 g/day, of saturated fat of 21.9 g/day and 5.3 g/day of salt. In 2020, the fat and salt content of 24 types of pastry products (non-filled and/or filled sweet breads; croissants with and without filling) were determined. The total fat contents varied between 9.22 and 29.4 g/100 g, and the salt contents varied between 0.537 and 1.17 g/100 g. All the analyzed products are above the target set by EIPAS (0.3 g of salt per 100 g). In summary, it is necessary to develop strategies for the progressive reformulation of these foods and thus enable to offer products with a nutritional profile more suited to public health needs.

### **\_Introdução**

A alimentação desempenha um papel fundamental ao longo de toda a vida, mas sobretudo durante os primeiros anos de vida, em que assume uma importância ainda mais relevante. Uma alimentação equilibrada e saudável na infância é determinante para a saúde e para o desenvolvimento físico e psíquico da criança. Para além disso, é sobretudo nesta fase do ciclo de vida que se desenvolvem os gostos e preferências alimentares, que determinarão as escolhas, e que terão, conseqüentemente, uma influência notória na saúde.

Em Portugal, em 2018/2019, 15,3% de crianças de 8 anos tinham obesidade, incluindo 5,4% de obesidade severa, comparativamente com as crianças de 6 anos que apresentaram 10,8% de obesidade, incluindo 2,7% de obesidade severa (1).

A obesidade é um dos principais problemas de saúde pública atuais, sendo considerada uma doença crónica e ao mesmo tempo um fator de risco para o desenvolvimento de outras doenças crónicas que constituem as principais causas de mortalidade e morbilidade. Alguns dos fatores que promovem o aparecimento desta doença são o aumento do consumo de alimentos de elevada densidade energética (ricos em gordura e açúcar), bem como a inatividade física (sedentarismo).

Em Portugal, de acordo com o Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, em 2017, as crianças (< 10 anos) tinham uma ingestão média de açúcares livres de 41,8 g/dia, de gordura saturada de 21,9 g/dia e de sal de 5,3 g/dia. No âmbito deste mesmo inquérito, verificou-se que para a categoria dos doces, bolos e bolachas, as crianças apresentavam em

média um consumo de 65,2 e os adolescentes de 89,8 g/dia destes produtos (2).

Os bolos, bolachas e outros produtos de pastelaria são considerados fontes de açúcar, gordura saturada e sal. O sabor, textura e conveniência, são alguns dos aspetos que favorecem o consumo desta categoria de alimentos. Nos últimos anos, têm surgido no mercado novos produtos e atualmente existe uma enorme diversidade disponível.

### \_Objetivo

Determinar analiticamente os teores de sal e gordura em produtos similares (pães de leite sem recheio, com recheio e/ou com pepitas; *croissants* com e sem recheio) e estimar a sua adequação, tendo por base as metas fixadas na Estratégia Integrada para a Promoção da Alimentação Saudável (EIPAS), de forma a possibilitar ao consumidor uma escolha mais saudável, consciente e informada.

### \_Materiais e métodos

Em 2020, foram recolhidos em grandes superfícies da região de Lisboa 24 tipos de produtos de pastelaria (pães de leite sem recheio, com recheio e/ou com pepitas; *croissants* com e sem recheio). Para os diferentes tipos de produtos, sempre que possível, foram recolhidas marcas diferentes, incluindo marca própria.

O teor de gordura total foi determinado por hidrólise ácida seguida de extração em Soxhlet com éter de petróleo 40-60°, e o teor de sal foi determinado por titulação pelo método de *Charpentier-Volhard* (3,4).

Foi ainda realizada a avaliação da sua adequação nutricional, considerando a meta definida pela EIPAS, no que diz respeito ao teor de sal, em que «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, 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» (5).

### \_Resultados e discussão

Os teores de gordura total nos produtos analisados (tabela 1) variaram entre 9,22 e 29,4 g/100 g, para os pães de leite simples (Marca B) e *croissants* com recheio (Marca E), respetivamente. Em termos médios, os *croissants* simples ou com recheio apresentaram os teores mais elevados de gordura, sendo de  $19,7 \pm 5,2$  g/100 g e de  $23,5 \pm 3,7$  g/100 g, respetivamente.

Tanto para os pães de leite como para os *croissants*, os produtos com recheio apresentam teores de gordura superiores aos produtos simples. No entanto, relativamente ao teor de sal, observou-se o inverso, ou seja, os produtos simples são aqueles que apresentam os teores mais elevados ( $1,0 \pm 0,2$  e  $1,1 \pm 0,1$  g/100 g, para os pães de leite simples e *croissants* simples, respetivamente, tabela 1).

Na análise comparativa dos teores de sal determinados nos produtos analisados (tabela 1), verificou-se que o teor de sal variou entre 0,537 g/100 g para o *croissant* com recheio (Marca A) e 1,17 g/100 g para o pão de leite simples (Marca A). Todos os produtos analisados encontram-se acima da meta fixada pela EIPAS (0,3 g de sal por 100 g).

Tabela 1: Teores de gordura e de sal (g/100 g) de pães de leite e *croissants*.

Amostras	Marcas	Gordura (g/100 g)		Sal (g/100 g)	
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Pão de leite simples	A	11,5	0,04	1,17	0,03
	B	9,22	0,04	0,841	0,00
Pão de leite com pepitas	A	12,0	0,01	0,801	0,02
	B	11,6	0,04	0,848	0,01
	C	12,1	0,04	0,759	0,03
	D	12,6	0,07	0,822	0,02
	E	18,6	0,11	0,712	0,02
	F	13,0	0,11	0,784	0,05
	G	11,9	0,06	0,935	0,03
Pão de leite com recheio	A	16,1	0,03	0,842	0,00
	B	18,0	0,63	0,832	0,04
	C	15,8	0,34	0,896	0,02
	D	12,2	0,08	0,982	0,03
	E	21,3	0,18	0,830	0,02
	F	20,2	0,07	0,867	0,19
Pão de leite com pepitas e recheio	A	21,1	0,77	0,619	0,02
<i>Croissant</i> simples	A	18,7	0,01	1,05	0,03
	B	15,0	0,50	1,00	0,02
	C	25,3	0,01	1,14	0,03
<i>Croissant</i> com recheio	A	24,6	0,91	0,537	0,03
	B	19,8	0,77	0,599	0,09
	C	21,3	0,55	0,812	0,00
	D	22,4	0,07	0,725	0,00
	E	29,4	0,69	0,674	0,03

## Conclusões

Os teores de gordura e de sal determinados nos 24 tipos de produtos analisados, indicam que é fundamental continuar a desenvolver estratégias que visem a reformulação destes alimentos, nomeadamente através da redução dos teores desses nutrientes.

Por outro lado, uma vez que estas categorias de alimentos são bastante apreciadas pelas crianças e pelos jovens é muito importante promover ações de educação alimentar,

no sentido de difundir informação relativa à ocorrência destes nutrientes e das suas implicações para a saúde.

Todos os produtos analisados ainda apresentavam teores de sal superiores à meta fixada pela EIPAS (0,3 g/100 g), demonstrando que é necessário continuarem a existir iniciativas deste tipo, para alertar a indústria e as entidades com competências nesta matéria para a necessidade de investir numa reformulação progressiva destas categorias de alimentos e possibilitar a oferta de produtos com um perfil nutricional mais adequado às necessidades em saúde pública.



### Referências bibliográficas:

- (1) Gregório MJ, Guedes L, Sousa SM. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável 2018/2019. Lisboa, DGS, 2019.  
[https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/activeapp2020/wp-content/uploads/2019/12/Relato%CC%81rio\\_PNPAS\\_2019.pdf](https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/activeapp2020/wp-content/uploads/2019/12/Relato%CC%81rio_PNPAS_2019.pdf)
- (2) Lopes C, Torres D, Oliveira A, et al. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: brochura de resultados - Parte II (versão atualiz. v.1.5 set. 2017). Porto: Universidade do Porto, 2017.  
[https://ian-af.up.pt/sites/default/files/IAN-AF%20Brochura%20de%20resultados\\_0.pdf](https://ian-af.up.pt/sites/default/files/IAN-AF%20Brochura%20de%20resultados_0.pdf)
- (3) Albuquerque TG, Sanches-Silva A, Santos L, et al. An update on potato crisps contents of moisture, fat, salt and fatty acids (including trans-fatty acids) with special emphasis on new oils/fats used for frying. *Int J Food Sci Nutr.* 2012 Sep;63(6):713-7. doi: <https://doi.org/10.3109/09637486.2011.644768>. Epub 2011 Dec 16
- (4) Albuquerque TG, Santos J, Silva MA, Oliveira MBPP, Costa HS. An update on processed foods: Relationship between salt, saturated and trans fatty acids contents. *Food Chem.* 2018 Nov 30;267:75-82.  
doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.029>
- (5) Despacho n.º 11418/2017. DR 2ª série de 2017-12-29, nº 249:29595-8. Aprova a Estratégia Integrada para a Promoção da Alimentação Saudável (EIPAS).  
<https://dre.pt/pesquisa/-/search/114424591/details/normal?l=1>

## Avaliação da ingestão de aditivos alimentares por crianças portuguesas até aos três anos de idade: um caso de estudo

*Food additive intake assessment by Portuguese children up to three years of age: a case study*

Elsa Vasco

elsa.vasco@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

### \_Resumo

O aumento da comercialização de produtos alimentares processados reflete-se no aumento do consumo de aditivos alimentares, em especial nas crianças. Neste estudo pretendeu-se avaliar a ingestão de aditivos alimentares, por crianças dos 0 aos 3 anos, por comparação da Ingestão Diária Estimada com a Ingestão Diária Aceitável, estudar a associação da ingestão com as variáveis sexo, idade e percentil de Índice de Massa Corporal e identificar as categorias e/ou alimentos que mais contribuíram para a ingestão dos aditivos. Da população de crianças estudada, 18,8% apresentaram excesso de peso e 15,3% obesidade. Os aditivos alimentares dióxido de enxofre (E220), ácido fumárico (E297) e nitrito de sódio (E250) apresentaram Ingestão Diária Estimada superior à Ingestão Diária Aceitável, e as categorias "produtos de raízes e tubérculos processados", especificamente os alimentos "puré de batata instantâneo" e "batatas fritas de pacote"; as "sanduíches e pizzas" e as "sobremesas de colher à base de água" foram as responsáveis pela ingestão desses aditivos, respetivamente. O presente caso de estudo mostra a importância da monitorização regular da ingestão de aditivos alimentares para, numa primeira abordagem, identificar os aditivos alimentares cuja a ingestão estimada é superior à ingestão aceitável, aditivos estes que serão, numa segunda abordagem, alvo de estudos mais refinados.

### \_Abstract

The increase in the food processed products commercialization is reflected in the increased consumption of food additives, especially among children. This study aimed to evaluate the intake of food additives, by children aged 0 to 3 years, by comparing the Estimated Daily Intake with the Acceptable Daily Intake; to study the association of intake with the variables sex, age and percentile of Body Mass Index; and to identify the categories and/or foods that contributed most to the intake of the additives. Of the children studied, 18.8% were overweight and 15.3% were obese. The food additives sulfur dioxide (E220), fumaric acid (E297) and sodium nitrite (E250) had an Estimated Daily Intake higher than the Acceptable Daily Intake, and the categories "processed root and tuber products" specifically the foods "instant mashed potato" and "potato chips"; "sandwiches and pizzas" and "water-based spoon desserts" were responsible for the intake of these additives, respectively. The present case study shows the importance of regular monitoring of the intake of food additives, in a first approach, to identify food additives whose estimated intake is higher than the acceptable intake, additives that will be the target of more refined studies, in a second approach.

### \_Introdução

Os aditivos alimentares são substâncias adicionadas intencionalmente aos alimentos para desempenhar certas funções tecnológicas, como por exemplo, colorir, adoçar ou conservar. Estes são largamente utilizados na indústria, sendo que praticamente todos os alimentos processados têm pelo menos um aditivo na sua composição.

De forma a excluir qualquer potencial perigo, a sua utilização é estritamente regulamentada pela Comissão Europeia, quer em termos de pureza, quer no que diz respeito aos Limites Máximos de Utilização (LMU) e aos géneros alimentícios em que podem ser introduzidos (1-3).

Os aditivos alimentares são seguros, porém o consumo de alguns deles não deve exceder a Ingestão Diária Aceitável (IDA), que é um valor numérico, medido em mg/kg peso corporal/dia, que determina a quantidade que se pode consumir dessa substância durante todos os dias, com segurança, por toda a vida. Neste sentido, a regulamentação também exige aos Estados-membros a monitorização regular da ingestão e do uso dos aditivos.

Para avaliar, numa primeira abordagem, a ingestão diária dos aditivos alimentares pelos indivíduos é calculada a Ingestão Diária Estimada (IDE), a partir da combinação do LMU do aditivo no alimento, do consumo do alimento pelo indivíduo e do peso corporal do indivíduo. Esta IDE para um determinado aditivo alimentar é, então, comparada com a IDA de forma a avaliar se o indivíduo se encontra em risco. As crianças, que consomem mais alimentos por unidade de peso corporal do que os adultos são um exemplo de um grupo populacional que pode estar mais exposto aos aditivos alimentares. O aumento de produtos processados na alimentação infantil,

acompanhado pelo aumento da ingestão de aditivos alimentares, poderá estar associado a efeitos adversos na saúde, assim como, à prevalência de excesso de peso e obesidade podendo constituir uma ameaça à saúde infantil.

### \_Objetivos

Avaliação da ingestão de aditivos alimentares por crianças portuguesas até aos três anos de idade; associação da ingestão com a idade, sexo e percentil de Índice de Massa Corporal; e identificação das categorias de alimentos que mais contribuem para a ingestão.

### \_Material e métodos

O presente estudo, realizado no âmbito do projeto Monitaditivos (projeto que visa a implementação de um sistema de monitorização da ingestão dos aditivos alimentares em Portugal), teve por base dados sociodemográficos (idade e sexo), antropométricos (peso e altura) e de consumo alimentar, de crianças até aos três anos (0 a 47 meses), recolhidos em 2014 no estudo-piloto (4) do projeto MYCOMIX (Estudo exploratório dos efeitos tóxicos de misturas de micotoxinas em alimentos para crianças e potencial impacto na saúde) (5), ambos os projetos desenvolvidos no Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA). As medidas antropométricas, peso e altura, de cada criança participante permitiram o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) e a atribuição do percentil para a sua faixa etária. Todos os alimentos consumidos pelas crianças foram agrupados e organizados em categorias, segundo o sistema de classificação FoodEx2 (6). De todos os aditivos alimentares presentes nos alimentos consumidos foram selecionados os com maior frequência de consumo, com IDA e LMU definidos, para o cálculo da IDE e para a associação com as variáveis sexo, idade e percentil de IMC. A ingestão diária de cada aditivo alimentar por alimento por criança foi estimada de acordo com a seguinte equação:

$$IDE_i = (LMU_i * X_i) / pc_i$$

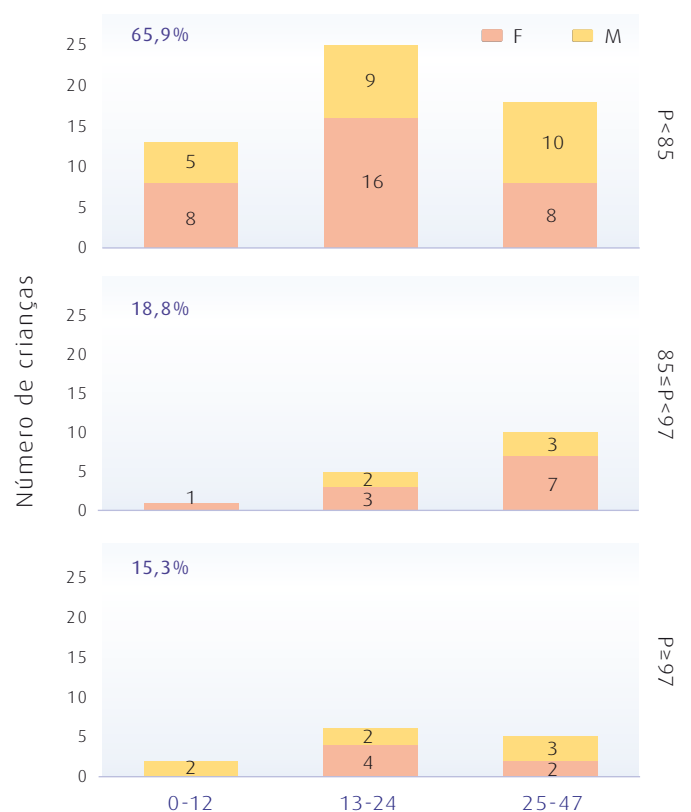
onde IDE é a Ingestão Diária Estimada (mg de aditivo/kg peso corporal/dia); LMU<sub>i</sub> é o Limite Máximo de Utilização

do aditivo alimentar nesse alimento (mg/kg); X<sub>i</sub> é o consumo desse alimento pelo indivíduo i (kg/dia) e pc<sub>i</sub> é o peso corporal do indivíduo i (kg). Para este cálculo, para todos os aditivos alimentares e respetivos itens alimentares, foi considerado o valor do LMU, constituindo a situação de pior caso. Os valores da IDE obtidos para cada aditivo foram comparados com as respetivas IDAs, tendo-se calculado a percentagem de crianças com ingestão superior à IDA e identificado os alimentos que mais contribuíram para essa ingestão.

### \_Resultados

A amostra de 85 crianças foi organizada em três grupos etários: 0 anos de idade (0 a 12 meses), 1 ano de idade (13 a 24 meses) e 2 a 3 anos de idade (25 a 47 meses); por sexo e por percentil de IMC: saudável (P <85), excesso de peso (85 ≤ P <97) e obesidade (P ≥97) (gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição do número de crianças portuguesas (0-3 anos) do estudo, por idade, sexo e percentil de IMC (P).



De acordo com os critérios, foram selecionados para o estudo os aditivos: E120 (Cochonilha, Carminas), E160b (Anato, bixina, norbixina), E202 (Sorbato de potássio), E220 (Dióxido de enxofre), E250 (Nitrito de sódio), E251 (Nitrato de sódio), E252 (Nitrato de potássio), E297 (Ácido fumárico), E310 (Galato de propilo), E320 (Butil-hidroxianisolo), E950 (Acessulfame K), E951 (Aspartame) e E952 (Ciclamato).

O aditivo E202 apresentou a maior média de consumo total estimado (1,27 mg/kg peso corporal/dia), seguindo-se o E120 (0,95 mg/kg peso corporal/dia). O E320 foi o menos consumido (média de 0,0043 mg/kg peso corporal/dia). De todos os aditivos alimentares identificados e ingeridos pelas crianças que participaram no estudo, a IDE ultrapassou a IDA para três aditivos, por 12 crianças para o dióxido de enxofre (E220), 8 crianças para o nitrito de sódio (E250) e 1 criança para o ácido fumárico (E297). Para os restantes aditivos avaliados, nenhuma criança apresentou ingestão estimada superior à respetiva IDA.

A **tabela 1** apresenta, para os aditivos mencionados cuja IDE ultrapassou a IDA, os resultados em percentagem e número de crianças por sexo, idade e percentil de IMC. No caso do aditivo E220, o sexo masculino (19,4%), a faixa etária dos 25 aos 47 meses (18,2%) e o percentil de IMC <85 (16,1%) foram

os mais representados. Para o aditivo E250, o sexo masculino é o único responsável pela ingestão acima da IDA, com a faixa etária dos 0 aos 12 meses (12, 5%) e o percentil dito de excesso de peso (18,8%) mais representado. A única criança cuja a ingestão de E297 é superior à IDA é do sexo masculino, dos 13-24 meses e com um percentil de IMC <85.

Observou-se como maior contribuinte para a IDE do aditivo E252, o grupo das “carnes curadas” (34%). O grupo das “sanduíches e pizzas” foi o maior contribuinte para a IDE dos aditivos E160b (27%) e E202 (77%) e o único grupo de alimentos que contribuiu para a ingestão dos aditivos E251, E310 e E320. Para o E160b teve grande contribuição o grupo dos “queijos curados” (25%). Para os edulcorantes estudados, o grupo dos “iogurtes” foi o grupo que contribuiu para a ingestão de aspartame e acessulfame K.

Para os aditivos cuja ingestão estimada ultrapassou a respetiva IDA, os alimentos que mais contribuíram para a sua ingestão foram: para o aditivo E220, o grupo dos “produtos de raízes e tubérculos processados”, especificamente os alimentos “puré de batata instantâneo” e “batatas fritas de pacote”; para o aditivo E250, o grupo das “sanduíches e pizzas”; e para o E297, o grupo das “sobremesas de colher à base de água”.

**Tabela 1:** Percentagem e número de crianças portuguesas (0-3 anos) do estudo com ingestão diária estimada (IDE) (mg/kg peso corporal/dia) superior à respetiva ingestão diária aceitável (IDA), para os aditivos E220, E250 e E297, por sexo, idade e percentil de IMC.

Variáveis		IDE > IDA		
		E220	E250	E297
		N crianças (%)		
Sexo	F	5/49 (10,2)	s.c.	s.c.
	M	7/36 (19,4)	8/36 (22,2)	1/36 (2,80)
Grupo etário (meses)	0-12	s.c.	2/16 (12,5)	s.c.
	13-24	6/36 (16,7)	2/36 (5,60)	1/36 (2,80)
	25-47	6/33 (18,2)	4/33 (12,1)	s.c.
Percentil IMC	P<85	9/56 (16,1)	3/56 (5,4)	1/56 (1,8)
	85≤P<97	2/16 (12,5)	3/16 (18,8)	s.c.
	P≥97	1/13 (7,70)	2/13 (15,4)	s.c.

IDE - Ingestão Diária Estimada; IDA - Ingestão Diária Aceitável; IMC - Índice de Massa Corporal; s.c. - sem consumo

## \_Conclusões

Os resultados obtidos permitiram concluir que para a faixa etária dos 0 aos 3 anos não existe risco de exposição aos aditivos E202, E251, E252, E310, E320, E160b, E120 e ao grupo de edulcorantes estudados (aspartame, ciclamato e acesulfame K). O mesmo não acontece para os aditivos E220, E250 e E297, cujas ingestões médias estimadas foram superiores à respetiva Ingestão Diária Aceitável (IDA).

Os resultados obtidos neste estudo, para os aditivos cuja IDA foi ultrapassada, deverão ser refinados através da utilização dos valores reais de ocorrência destes aditivos nos alimentos consumidos em substituição dos Limites Máximos de Utilização (LMU), no cálculo da ingestão. A utilização dos LMU leva a uma sobrestimação do valor da ingestão do aditivo alimentar e por consequência pode levar à ultrapassagem da IDA.

De salientar, a possível exposição de crianças, da faixa etária dos 0 aos 12 meses, a aditivos alimentares como um resultado preocupante do ponto de vista da saúde.

## Agradecimentos

A Ana Calmeiro, pelo trabalho realizado; A Paula Alvito, investigadora principal do projeto Mycomix, pela cedência dos dados de consumo.

## Referências bibliográficas:

- (1) Comissão Europeia. Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro, relativo aos aditivos alimentares. JO 31.12.2008: L 354/16-33. (Atualização – versão consolidada 08/08/2021) <http://data.europa.eu/eli/reg/2008/1333/oj>
- (2) Comissão Europeia. Regulamento (UE) n.º 1129/2011 da Comissão, de 11 de novembro, 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. JO 12.11.2011: L 295/1-177. <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/1129/oj> (Atualização – versão consolidada 21/11/2013) <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/1129/2013-11-21>
- (3) Comissão Europeia. Regulamento (UE) n.º 231/2012 da Comissão, de 9 de março, que estabelece especificações para os aditivos alimentares enumerados nos anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho. JO. 22.3.2012: L 83/1-295. <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/231/oj>
- (4) Leal S, Costa C, Arruda N, et al. Avaliação do estado nutricional, dos hábitos alimentares e da probabilidade de exposição a micotoxinas na alimentação infantil: contributo do estudo-piloto efetuado na USF Cidadela, Cascais. Boletim Epidemiológico Observações. 2015;4(Supl 5):28-29. <http://repositorio.insa.pt/handle/10400.18/3014>
- (5) Assunção R, Vasco E, Nunes B, Loureiro S, Martins C, Alvito P. Single-compound and cumulative risk assessment of mycotoxins present in breakfast cereals consumed by children from Lisbon region, Portugal. Food Chem Toxicol. 2015; 86.
- (6) European Food Safety Authority. The food classification and description system FoodEx 2 (draft-revision 1). Parma: EFSA, 2011. (Supporting Publications 2011:215). <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2011.EN-215>.

## \_Avaliação da qualidade proteica de alimentos de origem vegetal disponíveis em Portugal

### Evaluation of the protein quality of plant foods available in Portugal

Carla Motta<sup>1</sup>, Dalila Diniz<sup>2</sup>, Tiago Moreira<sup>1,3</sup>, Mariana Santos<sup>1</sup>, Ana Cristina Bento<sup>1</sup>, Isabel Castanheira<sup>1</sup>

carla.motta@insa.min-saude.pt

(1) Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

(2) Escola de Ciências e Tecnologias da Saúde, Universidade Lusófona de Lisboa, Lisboa, Portugal

(3) Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

#### \_Resumo

Estudos têm demonstrado que uma alimentação de base vegetal está associada a diversos benefícios para a saúde, entre os quais a um equilíbrio do peso corporal, contribuindo no combate à obesidade. No entanto, e por existir um consumo reduzido de vegetais e leguminosas em Portugal, este estudo teve como objetivo caracterizar a qualidade proteica destes e de outros grupos de alimentos de base vegetal, como forma de promover o aumento do seu consumo de forma sustentada. A caracterização da qualidade proteica foi realizada em 65 alimentos através da análise cromatográfica do seu conteúdo em aminoácidos essenciais. No que diz respeito ao conteúdo em proteína, as algas, e os substitutos de proteína animal, como o *tofu* e *seitan*, apresentam os valores mais elevados (26,1 g/100g a 36,1 g/100g). No entanto, o teor elevado em proteína total pode não refletir a correspondente qualidade proteica (presença de todos os aminoácidos essenciais). Destes alimentos, os alimentos à base de cereais (onde o *seitan* se inclui) caracterizam-se pela grande limitação em lisina. Já as leguminosas (ingrediente base do *tofu*) caracterizam-se pela limitação em valina e aminoácidos sulfurados. No entanto, uma dieta variada nos diferentes grupos de alimentos de base vegetal, parece ser a base para a compensação dos aminoácidos limitantes observados nos alimentos individuais, através da sua complementaridade.

#### \_Abstract

Studies have shown that a plant-based diet is associated with several health benefits, including a balance in body weight, contributing to the fight against obesity. However, and because there is a reduced consumption of vegetables and legumes in Portugal, this study aimed to characterize the protein quality of these and other vegetable-based food groups, as a way to promote the increase in their consumption in a sustained manner. The characterization of protein quality was performed in 65 foods through chromatographic analysis of their essential amino acid content. In terms of protein content, algae and animal protein substitutes, such as *tofu* and *seitan*, have the highest values (26.1 g/100g to 36.1 g/100g). However, this high total protein content may not reflect the corresponding protein quality (presence of all essential amino acids). For example, cereal-based foods (where *seitan* is included) are characterized by a major limitation in lysine. On the other hand, legumes (the base ingredient of *tofu*) are characterized by their limitation in valine and sulfur amino acids. However, a varied diet, in the different groups

of plant-based foods, seems to be the basis for compensating for the limiting amino acids observed in individual foods, through their complementarity.

#### \_Introdução

A prevalência da obesidade tem vindo a aumentar de uma forma global nos últimos 50 anos, atingindo níveis pandémicos, sendo que, atualmente, quase um terço da população mundial tem excesso de peso ou é obesa (1). A obesidade está associada ao aumento do risco de diversas doenças como, diabetes tipo 2, doença cardiovascular, hipertensão, acidente vascular cerebral, vários tipos de cancro, entre outras, contribuindo desta forma, para uma baixa qualidade e esperança de vida (2).

Paralelamente às questões relacionadas com a saúde, são crescentes as preocupações com a sustentabilidade ambiental e alimentar. De acordo com o “Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável” (PNPAS), as opções por uma alimentação de base vegetal têm aumentado como alternativa ao consumo de produtos de origem animal (3). No entanto, e segundo a Balança Alimentar Portuguesa 2016-2020, os portugueses continuam a ingerir uma quantidade excessiva de alimentos do grupo da “Carne, pescado e ovos”, e menores quantidades do grupo dos “Frutos” e “Hortícolas” em relação ao recomendado pela Roda dos Alimentos (4).

A investigação científica em saúde é unânime no testemunho dos múltiplos benefícios que estão associados a um maior consumo alimentar de base vegetal em relação aos padrões

de consumo animal (5,6). Os maiores benefícios estão associados ao menor consumo de gordura saturada e colesterol e ao maior consumo de fibras, antioxidantes e fitoquímicos, benéficos para a saúde, providenciados, essencialmente, pelo aumento do consumo de frutas, vegetais, grãos integrais e frutos secos (7).

No entanto, persistem ainda dúvidas relativas à quantidade e qualidade da proteína numa dieta de base vegetal, já que a presença de fatores anti-nutricionais, como fitatos e taninos, nos produtos de origem vegetal, como leguminosas e alguns cereais, pode reduzir a digestibilidade proteica até 10% (8,9). A qualidade da proteína dietética está associada normalmente ao conceito de aminoácido limitante, ou seja, a aminoácidos essenciais (AAE) que não suprem as necessidades dietéticas diárias dos indivíduos (10). De facto, e não obstante aos inúmeros benefícios que advêm de uma dieta de base vegetal, as fontes proteicas de origem animal são de elevado valor nutricional por se tratarem de alimentos compostos por AAE em quantidades e proporções ideais para atenderem às necessidades do organismo, ao contrário das fontes vegetais (11). Esta constatação está relacionada com o facto das proteínas vegetais apresentarem, para além da menor digestibilidade, teores reduzidos em certos AAE, como a leucina, lisina e metionina, afetando a disponibilidade destes AAE para a síntese de proteínas musculares (12).

Estudos asseguram, no entanto, que consumir uma adequada quantidade e variedade de cereais e leguminosas, atingindo as necessidades energéticas diárias, assegurará a qualidade proteica de uma forma semelhante à da carne (10,13,14), mas como assegurar este aporte em dietas mais restritivas?

## \_Objetivo

Este estudo pretendeu definir a qualidade proteica de 65 alimentos de origem vegetal pertencentes a sete grupos nutricionais distintos, disponíveis no mercado português.

## \_Materiais e métodos

As amostras do estudo incluíram alimentos, adquiridos em superfícies comerciais de Lisboa e Porto, durante os anos de 2017 e 2019, dos seguintes grupos: cereais e tubérculos, pseudocereais, hortícolas, frutas, leguminosas, substitutos de proteína animal e algas num total de 65 alimentos, disponíveis no mercado nacional e, na sua maioria, descritos no Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF 2015-2016), como consumidos pela população portuguesa (tabela 1). Foi realizada a análise das proteínas e do perfil de aminoácidos, mais especificamente dos aminoácidos essenciais. A determinação da proteína total foi realizada pelo método de Kjeldhal. A quantificação dos aminoácidos essenciais (histidina(His), isoleucina (Ile), leucina (Leu), lisina (Lys), metionina (Met), fenilalanina (Phe), treonina (Thr), valina (Val)) e dos condicionalmente essenciais e não essenciais (cisteína (Cys), tirosina (Tyr), glicina (Gly), arginina (Arg), prolina (Pro), ácido aspártico (Asp), ácido glutâmico (Glu), alanina (Ala), e serina (Ser)) foi determinada por cromatografia líquida com detetor de fotiodo (UPLC/PDA). Para a avaliação da qualidade proteica, foi calculado o score de cada aminoácido essencial (AAS) de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (15). Este score indica a qualidade das proteínas de um determinado alimento em função da sua composição de aminoácidos.

Scores inferiores a 1 indicam que o aminoácido é limitante, ou seja, que a sua quantidade (em mg) por grama (g) de proteína do alimento em estudo é inferior àquela considerada ideal (mg desse aminoácido por g de uma proteína considerada de referência).

$$AAS = \frac{(mg \text{ de aminoácido no alimento} / g \text{ de proteína})}{(mg \text{ de aminoácido} / g \text{ de proteína de referência (requisito)})}$$

Tabela 1: ↓ Alimentos analisados no estudo (n=65), distribuídos por grupo alimentar da roda dos alimentos.

Grupo	Alimento	Grupo	Alimento
Cereais e tubérculos	Arroz	Hortícolas	Chuchu
	Massa		Coentros
	Batata		Cogumelos parisienses
	Batata-doce		Cogumelos ( <i>marrons</i> )
	Pão de centeio		Curgete
	Pão de milho		Couve-branca
	Pão de trigo		Couve-de-bruxelas
Pseudocereais	Quinoa		Couve-flor
	Amaranto		Couve-galega
	Trigo-sarraceno		Couve-roxa
Fruta	Abacate		Couve-saboia
	Azeitonas pretas		Couve-tronchuda
	Banana		Endívia
	Manga		Espargos
	Papaia		Espinafres
Leguminosas	Ervilhas		Feijão-verde
	Favas		Grelos
	Grão-de-bico		Milho-doce
	Lentilhas cozidas		Nabiça
	Feijão-branco		Nabo
	Feijão-frade		Pepino
	Feijão-manteiga		Pimento (amarelo)
	Feijão-preto		Pimento (média vermelho)
Hortícolas (...)	Abóbora		Pimento (verde)
	Agrião		Rebentos de Soja
	Aipo		Rúcula
	Alface		Salsa
	Alho		Tomate
	Alho-francês		<i>Seitan</i>
	Beringela		<i>Tofu</i>
	Beterraba		Algas tostadas
	Brócolos		
	Cebola		
	Cenoura		
		Substitutos de proteína animal	
		Algas	

## \_Resultados

Os resultados obtidos para a proteína total e aminoácidos essenciais são apresentados na [tabela 2](#).

Os resultados dos aminoácidos não essenciais, apesar de determinados e de se encontrarem disponíveis no âmbito deste estudo, não serão objeto de avaliação neste trabalho, pois não contribuem para a avaliação da qualidade proteica.

O teor mais elevado de proteína é encontrado nas algas tostadas, com 35,1 g/100g de amostra e de seguida nos substitutos de proteína animal com 26,1 g/100g. Nas frutas e nos hortícolas a concentração proteica é mais baixa, com uma média de 0,98 g/100g e de 2,0 g/100g, respetivamente.

No que diz respeito aos teores em aminoácidos essenciais (AAE) (mg/100g), as algas tostadas e os substitutos de proteína animal apresentam os valores mais elevados, tendo as algas maior concentração em treonina, lisina, valina, isoleucina, leucina e em aminoácidos sulfurados (SAA). Por outro lado, o grupo das frutas e dos hortícolas são os que apresentam as concentrações mais baixas em todos os AAE. Os pseudocereais e as leguminosas surgem numa categoria intermédia, seguidos dos cereais e tubérculos, tendo as leguminosas valores mais elevados de treonina, lisina, valina, isoleucina, leucina e de aminoácidos aromáticos (AAA), mas valores mais baixos em histidina e em aminoáci-

dos sulfurados (metionina e cisteína) quando comparadas com os cereais e tubérculos, tal como descrito na [tabela 2](#).

Relativamente aos *scores* de aminoácidos (AAS) calculados para avaliar a qualidade da proteína, por amostra e por grupo alimentar, observa-se uma acentuada variabilidade entre os grupos analisados e para os diferentes aminoácidos. Destes, a histidina, treonina e os aromáticos são os únicos AAE que apresentam um *score* superior a 1 em quase todos os grupos alimentares, em contraste com a lisina, valina, isoleucina e a leucina que não atingem o *score* de 1 em quase nenhum dos grupos, representando dessa forma os aminoácidos limitantes nos alimentos de origem vegetal analisados, como verificado no [gráfico 1](#).

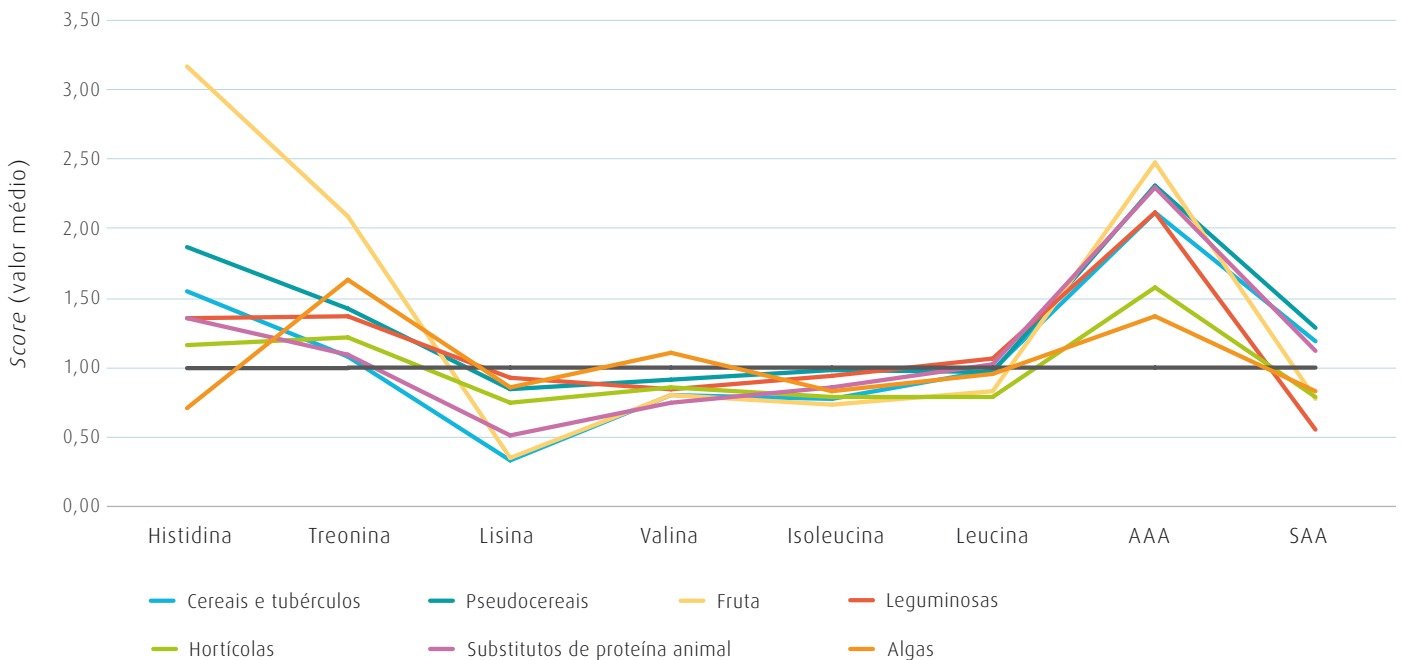
A histidina apresenta *scores* superiores a 1 em todos os grupos, excluindo as algas, com destaque para o grupo das frutas, que apresentam as proporções (mg de histidina/g de proteína total) mais elevadas, especialmente na banana e na manga. Os cereais como o arroz, a massa, o pão de centeio e o pão de milho também apresentam elevados *scores* de histidina. A lisina é o AAE com o *score* mais baixo em todos os grupos alimentares, especialmente no grupo dos cereais (0,3) e no grupo das frutas (0,43). Os grupos das leguminosas e dos pseudocereais são, de todos os grupos analisados, os que apresentam um *score* mais próximo de 1 neste AAE (Lisina- 0,9). Alimentos, como os pseudocereais

Tabela 2: ↴ Proteína total (g/100g) e composição em aminoácidos essenciais (mg/100g), por grupo alimentar.

Grupo alimentar	Histidina	Treonina	Lisina	Valina	IsoLeucina	Leucina	AAA	SAA	Proteína total
Cereais e tubérculos	150 ± 7,24	154 ± 7,08	77,8 ± 14,38	197 ± 4,63	148 ± 4,38	389 ± 13,01	523 ± 20,1	171 ± 14,7	6,3 ± 0,1
Pseudocereais	128 ± 5,99	149 ± 3,23	173,4 ± 11,31	162 ± 5,03	135 ± 9,25	259 ± 7,01	399 ± 22,3	129 ± 6,19	4,6 ± 0,07
Frutas	48,9 ± 1,19	59,7 ± 43,2	18,8 ± 1,28	32,0 ± 0,64	22,8 ± 0,62	51,0 ± 1,51	91,2 ± 3,43	16,9 ± 0,52	0,98 ± 0,01
Leguminosas	134 ± 4,29	208 ± 3,05	278 ± 39,88	218 ± 4,81	187 ± 5,16	415 ± 9,96	531 ± 31,5	79,8 ± 4,74	6,6 ± 0,11
Hortícolas	34,9 ± 2,52	55,9 ± 3,19	66,8 ± 5,76	66,1 ± 2,56	46,9 ± 2,2	91,9 ± 4,64	119 ± 9,78	34,5 ± 3,49	2,0 ± 0,05
Substitutos de proteína animal	530 ± 14,22	655 ± 21,27	593 ± 30,02	762 ± 17,9	675 ± 9,43	1565 ± 12,8	2276 ± 60,9	639 ± 21,7	26,1 ± 0,18
Algas	373 ± 3,05	1317 ± 3,03	1364 ± 15,5	1514 ± 12,0	879 ± 10,6	1973 ± 15,3	1819 ± 18,8	644 ± 17,8	35,1 ± 0,09

Valor médio e desvio padrão ( $x \pm \sigma$ ); AAA – Aminoácidos aromáticos (Fenilalanina + Tirosina); SAA – Aminoácidos sulfurados (Metionina + Cisteína).

Gráfico 1: ↓ Scores dos aminoácidos essenciais, por grupo alimentar.



AAA – Aminoácidos aromáticos (Fenilalanina + Tirosina); SAA – Aminoácidos sulfurados (Metionina + Cisteína).

apareceram recentemente no mercado português e, apesar de não fazerem parte dos resultados de consumo reportados oficialmente, encontram-se cada vez mais disponíveis, tendo por isso apresentado um aumento exponencial de consumo quer pela população em geral, quer pela população que adota uma dieta de base vegetal. No que respeita aos AA sulfurados, o score é inferior a 1 em todos os grupos com exceção dos cereais, dos pseudocereais e dos substitutos de proteína animal.

## Discussão

Neste estudo verificou-se que as algas, os substitutos de proteína animal (*tofu* e *seitan*), os pseudocereais e as leguminosas são os grupos que apresentam maiores teores de proteína e de aminoácidos essenciais, em relação a todos os outros grupos alimentares de origem vegetal analisados. Os teores mais reduzidos de proteína total e de AAE, foram observados nos grupos das frutas e hortícolas. Foram também observados teores reduzidos de lisina no grupo dos cereais e de SAA (metionina e cisteína) nas leguminosas.

No que diz respeito à qualidade proteica destes grupos de alimentos, podemos observar que a lisina consistiu o AAE com os scores mais baixos em todos os grupos alimentares, com especial destaque para os cereais, como o trigo, para as frutas e para os hortícolas, consistindo assim num aminoácido limitante nas proteínas encontradas nestes grupos alimentares. No entanto, os cereais apresentam boas concentrações em AA sulfurados, especialmente metionina. Já as leguminosas têm os AA sulfurados e a valina como limitantes, mas são relativamente ricos em lisina. Assim, ao consumirmos, conjuntamente cereais e leguminosas, nas porções recomendadas pela roda dos alimentos, estamos a garantir um aporte de proteínas mais completo. O consumo de algas contribui igualmente como complemento no aporte proteico diário recomendado. Em resumo, o aporte proteico proveniente dos alimentos de origem vegetal poderá ser colmatado através do consumo da quantidade, diversidade e complementaridade adequada destes alimentos, alcançando-se assim mais facilmente as recomendações estabelecidas em proteínas e em aminoácidos.

## \_Conclusões

Refeições variadas que englobem uma grande variedade de alimentos vegetais parecem compensar os aminoácidos limitantes de alimentos individuais através da sua complementaridade.

Este estudo, realizado sob as condições de controlo de qualidade analítica e de representatividade da amostragem, de acordo com os documentos-guias da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA, na sigla em inglês), irá permitir estimar os aportes de forma mais rigorosa e próxima do consumo real da população.

## Referências bibliográficas:

- (1) Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism*. 2019 Mar;92:6-10. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>. Epub 2018 Sep 22.
- (2) Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol*. 2019 May;15(5):288-98. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
- (3) Direção-Geral da Saúde. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável Lisboa: DGS, 2020. [https://nutrimento.pt/activeapp/wp-content/uploads/2020/10/Relato%CC%81rio\\_PNPAS\\_2020.pdf](https://nutrimento.pt/activeapp/wp-content/uploads/2020/10/Relato%CC%81rio_PNPAS_2020.pdf)
- (4) Instituto Nacional de Estatística. Balança alimentar portuguesa: 2016-2020. Lisboa: INE, 2021. <https://www.ine.pt/xurl/pub/437140067>
- (5) Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável. Linhas de Orientação para uma Alimentação Vegetariana Saudável. Lisboa: Direção-Geral da Saúde, 2015. <https://nutrimento.pt/activeapp/wp-content/uploads/2015/07/Linhas-de-Orientacao%a7%c3%a3o-para-uma-Alimentacao%a7%c3%a3o-Vegetariana-Saudavel.pdf>
- (6) Song M, Fung TT, Hu FB, et al. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Intern Med*. 2016 Oct 1;176(10):1453-63. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.4182>. Erratum in: *JAMA Intern Med*. 2016 Nov 1;176(11):1728. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.6538>.
- (7) Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet*. 2016 Dec;116(12):1970-80. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.025>
- (8) Food and Agriculture Organization of the United Nations. The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome: FAO, 2017. <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>
- (9) Sarwar Gilani G, Wu Xiao C, Cockell KA. Impact of antinutritional factors in food proteins on the digestibility of protein and the bioavailability of amino acids and on protein quality. *Br J Nutr*. 2012 Aug;108 Suppl 2:S315-32. <https://doi.org/10.1017/S0007114512002371>
- (10) Gardner CD, Hartle JC, Garrett RD, et al. Maximizing the intersection of human health and the health of the environment with regard to the amount and type of protein produced and consumed in the United States. *Nutr Rev*. 2019 Apr 1;77(4):197-215. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy073>
- (11) Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL, Coana C, et al. (trad.). Krause: alimentos, nutrição e Dietoterapia. 13.ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.
- (12) Berrazaga I, Micard V, Gueugneau M, et al. The Role of the Anabolic Properties of Plant- versus Animal-Based Protein Sources in Supporting Muscle Mass Maintenance: A Critical Review. *Nutrients*. 2019 Aug 7;11(8):1825. <https://doi.org/10.3390/nu11081825>
- (13) Craig WJ, Mangels AR; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc*. 2009 Jul;109(7):1266-82. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.05.027>
- (14) Mariotti F, Gardner CD. Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets -A Review. *Nutrients*. 2019 Nov 4;11(11):2661. <https://doi.org/10.3390/nu11112661>
- (15) Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report. Geneva: World Health Organization, 2007. (WHO technical report series; no. 935). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43411>

## \_ Alimentos classificados com Nutri-Score no mercado português: monitorização de características nutricionais em 2021

*Nutri-Score-rated foods in the Portuguese market: monitoring of nutritional characteristics in 2021*

Roberto Brazão, Paulo Fernandes, Andreia Lopes, M. Graça Dias

roberto.brazao@insa.min-saude.pt

Unidade de Observação e Vigilância. Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

### \_Resumo

Os sistemas de rotulagem nutricional simplificada na frente da embalagem (FoPNL) visam aumentar o conhecimento e perceção dos consumidores sobre a qualidade nutricional dos alimentos, bem como incentivar a indústria a disponibilizar produtos com melhores características nutricionais. Existem evidências que os sistemas de FoPNL, nomeadamente o Nutri-Score (NS), influenciam de forma significativa a tomada de decisão e o comportamento de compra dos consumidores. Os alimentos classificados com cor verde (letras A ou B) são percecionados como mais saudáveis, sendo o seu consumo potenciado. Contudo, a eficácia desta ferramenta não é globalmente consensual. Neste âmbito, procedeu-se à recolha de informações nutricionais conjuntamente com a classificação NS de diversas categorias de alimentos disponíveis no mercado português e à comparação dos respetivos teores de açúcares e de sal com os valores de referência da Estratégia Integrada para Promoção da Alimentação Saudável (EIPAS), tendo por base a classificação NS atribuída. Foram monitorizados 268 produtos com NS de 10 categorias alimentares diferentes, sendo que 60,1% tinham classificação NS A ou B (verde), no entanto, a grande maioria (87,0%) destes produtos com melhor classificação nutricional não cumpria os valores de referência da EIPAS, quando avaliados conjuntamente os açúcares e o sal. O NS poderá, assim, ser pouco eficiente e potencialmente enganador para determinados alimentos, sendo as campanhas de educação alimentar, a literacia e o incentivo à leitura completa do rótulo pelos consumidores essenciais para a realização de escolhas alimentares mais adequadas.

### \_Abstract


Simplified front-of-pack nutrition labelling (FoPNL) systems aim to increase consumer knowledge and perception of the nutritional quality of foods products as well as encourage the food industry/manufacturers to provide products with better nutritional characteristics, as form of prevention and control of major chronic diseases. There are evidences that FoPNL systems, namely the Nutri-Score (NS), significantly influence consumer decision-making and purchasing behavior. Foods classified as green (letters A or B) are perceived as healthier and their consumption is enhanced. However, the effectiveness of this tool is not globally consensual. In this context, it was carried out the collection of nutritional information together with the NS classification of various food categories available on the Portuguese market and the comparison of the sugars and salt content with the reference values of the Integrated Strategy for Healthy Eating Promotion (EIPAS), based on the assigned NS classifica-

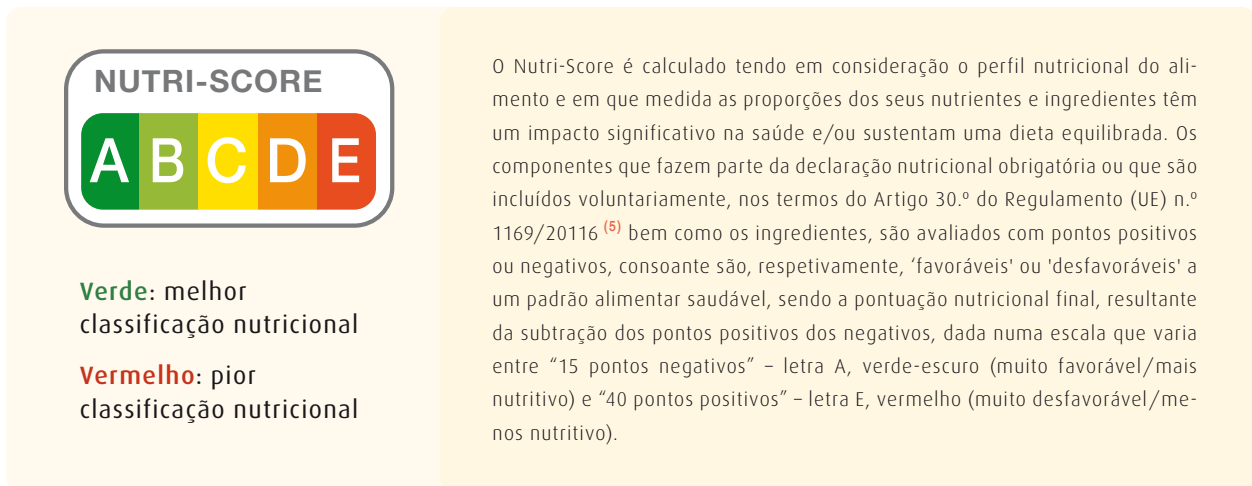
tion. A total of 268 products with NS from ten different food categories were monitored and 60,1% of them had NS classification A or B (green), but the vast majority (87,0%) of these better classified products did not complied with the EIPAS reference values, when evaluating sugars and salt together. Therefore, NS may be inefficient and potentially misleading in certain foods, being food education campaigns, literacy and incentives to a complete label reading and understanding by consumers essential for making more appropriate food choices.

### \_Introdução

Os sistemas de rotulagem nutricional simplificada na frente da embalagem (FoPNL) visam aumentar o conhecimento e perceção dos consumidores sobre a qualidade nutricional dos géneros alimentícios que adquirem e/ou consomem bem como incentivar a indústria/produtores alimentares a disponibilizarem produtos com composições mais saudáveis e melhores características nutricionais (1). Os sistemas de FoPNL constituem, assim, uma importante medida de saúde pública, com possíveis benefícios para a prevenção e controlo da doença e promoção de uma alimentação saudável, com conseqüente melhoria do estado nutricional e de saúde da população.

Existem evidências que os sistemas de FoPNL, nomeadamente o Nutri-Score (NS) (figura 1), influenciam de forma significativa a tomada de decisão e o comportamento de compra dos consumidores, capacitando-os para escolhas alimentares mais informadas e saudáveis no ponto de compra (2). Os alimentos classificados com as cores verdes (letras A ou B) são percecionados como mais saudáveis/adequados, sendo o seu consumo potenciado (3). Contudo, a eficiência da ferramenta NS na classificação adequada dos alimentos não é globalmente consensual.

Figura 1:  Nutri-Score – Sistema de rotulagem simplificada do valor nutricional na frente da embalagem, com uma escala de cinco níveis, utilizando cores e letras – de verde-escuro a vermelho e de A a E, respetivamente – classificando a “saudabilidade geral” de um produto alimentar, com base na avaliação da qualidade nutricional por 100 g ou 100 ml de produto.



Logótipo Nutri-Score retirado de: Nutri-score graphic charter-Santé publique France (Sept. 2020). <https://hu-pdf.hu/d/10726730/nutri-score-graphic-charter-sant%C3%A9-publique-france>

Tendo em conta a pluralidade de sistemas de FoPNL no mercado europeu, potencialmente gerando confusão nos consumidores, a Comissão Europeia pretende concretizar a harmonização destes sistemas e/ou a adoção de um sistema único para todos os Estados-Membros (EM). Esta questão está a ser acompanhada com grande interesse pelos EM e pelos mais variados organismos europeus e mundiais, com destaque para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e para a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), pela importância da decisão, decorrente, sobretudo, dos potenciais ganhos que podem advir da implementação de sistema(s) mais eficiente(s) bem como por estar enquadrada com as políticas de saúde, alimentares e de rotulagem que estão a ser definidas/adotadas em muitos países. Neste contexto, a definição de políticas e regulamentações europeias e nacionais, no que se refere aos sistemas de FoPNL, deve ser baseada fundamentalmente em evidências científicas sobre a eficiência da adoção de um (ou de uns) determinado sistema de informação nutricional simplificado em detrimento dos restantes.

A Estratégia Integrada para a Promoção da Alimentação Saudável (EIPAS) <sup>(4)</sup>, aprovada em Portugal em 2017, tem, entre outras, a ambição de obter uma redução significativa e sus-

tentável do consumo excessivo de açúcares, sal e gorduras (ácidos gordos *trans*) pela população portuguesa. Neste sentido, foram definidas diversas medidas, de onde se destacam a promoção da adequação dos perfis nutricionais dos alimentos, nomeadamente em relação à quantidade de açúcares e de sal presentes. Deste modo, e tendo em consideração os respetivos valores de referência definidos na EIPAS, procedeu-se à monitorização dos teores de açúcares e de sal em produtos classificados com o NS, de diversas categorias alimentares, disponíveis no mercado nacional, por forma a concretizar a caracterização da realidade atual destes alimentos pré-embalados com o referido sistema de FoPNL no que se refere aos parâmetros nutricionais indicados.

### \_Objetivos

Caracterizar a realidade atual de alimentos pré-embalados que apresentam o Nutri-Score (NS), como sistema de rotulagem nutricional simplificada na frente da embalagem, disponíveis no mercado português, através da monitorização e comparação dos respetivos teores de açúcares e de sal com os valores de referência definidos na Estratégia Integrada para a Promoção da Alimentação Saudável, tendo por base a classificação NS atribuída.

**\_Métodos**

Realizou-se a recolha dos teores de açúcares e de sal, bem como da classificação NS, de produtos de dez categorias diferentes: bolachas e biscoitos (Bolachas&B); cereais de pequeno-almoço (CereaisPA); iogurtes sólidos e líquidos (logrt.S&L), bebidas lácteas aromatizadas (BebLáctArom); *snacks* e batatas fritas (Snacks&B); sumos e refrigerantes (Sum&Refrig); alternativas vegetais aos iogurtes (Vegurt); bebidas vegetais (BebVeg), leguminosas prontas a consumir (LegPrtCons) e preparados de base vegetal para refeição (PrepVegRef), em maio e novembro de 2021, a partir da informação nutricional disponibilizada nos *websites* de

diferentes produtores e distribuidores alimentares nacionais. Foi feita, posteriormente, a comparação conjunta dos teores de açúcares e de sal recolhidos com os correspondentes valores de referência da EIPAS (**quadro 1**), tendo em consideração a classificação NS dos produtos avaliados.

**\_Resultados**

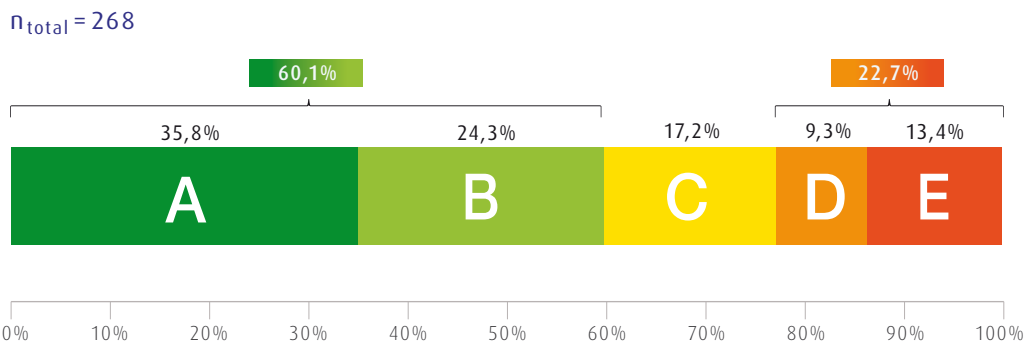
Foram monitorizados 268 produtos alimentares no total, tendo-se verificado que 60,1% apresentavam NS A ou B (respetivamente, 35,8%; n=96 e 24,3%; n=65), 17,2% apresentavam NS C (n=46) e 22,7% apresentavam NS D ou E (respetivamente, 9,3%; n=25 e 13,4%; n=36) (**gráfico 1**).

**Quadro 1:** Valores de referência da EIPAS para produtos alimentares em geral.

Categorias alimentares	Objetivos da EIPAS	Valores de referência da EIPAS (g/100 g ou 100 ml)	
		Açúcares	Sal
Produtos alimentares em geral	Atingir os valores definidos pelo Regulamento (CE) n.º 1924/2006, relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos, que define um alimento com baixo teor de açúcares e de sal	≤ 5 (sólidos) ≤ 2,5 (líquidos)	≤ 0,3

Adaptado de: Despacho n.º 11418/2017, de 29 de dezembro (2)

**Gráfico 1:** Percentagens referentes ao total de produtos monitorizados de acordo com o NS atribuído.



Considerando a totalidade dos produtos, das dez categorias avaliadas, verificou-se que somente 9,0% (n=24) cumpriam os valores de referência da EIPAS. Este resultado demonstra que a larga maioria dos produtos (91,0%; n=244) apresentava teores conjuntos de açúcares e de sal que excedem os valores definidos na EIPAS para adequação dos perfis nutricionais em determinadas categorias de alimentos (gráfico 2).

Realizando uma avaliação somente aos produtos alimentares com NS A ou B (n=161), teoricamente com melhores características nutricionais e comumente percecionados pelos consumidores como mais saudáveis, verificou-se que apenas 13,0% (n=21) se encontravam em linha com os valores de referência da EIPAS (gráfico 3).

Considerando individualmente as diferentes categorias de alimentos avaliadas, as percentagens de produtos com NS A ou B sobem de forma significativa, para: 93,7% logrt.S&L (n=45); 85,7% BebLáctArom (n=6); 100% Vegurt (n=14); 100% BebVeg (n=23); 94,1% LegPrtCons (n=16) e 100% PrepVegRef (n=21) (gráfico 4). Contudo, apesar destas percentagens serem muito mais elevadas e de se tratarem de produtos que são normalmente percecionados como mais saudáveis, somente 6,3% logrt.S&L (n=3); 0% BebLáctArom (n=0); 7,1% Vegurt (n=1); 39,1% BebVeg (n=9); 29,4% LegPrtCons (n=5) e 0% PrepVegRef (n=0) estão de acordo com os valores de referência da EIPAS, quando avaliados conjuntamente os dois parâmetros nutricionais em questão. Verificou-se, ainda, que à maioria dos CereaisPA, muito consumidos pelas crianças e jovens, corresponde um NS A ou B (56,3%, n=27) (gráfico 4), no entanto, e à semelhança de certas categorias indicadas anteriormente, 0% (n=0) cumprem os referidos valores de referência.

Gráfico 2: Percentagens referentes ao total de produtos monitorizados, de acordo com a concordância verificada em relação aos valores de referência da EIPAS.

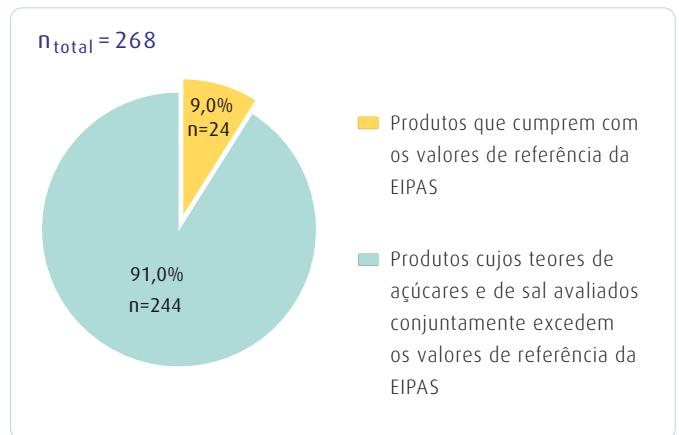


Gráfico 3: Percentagens referentes aos produtos com classificação Nutri-Score A ou B, de acordo com a concordância verificada em relação aos valores de referência da EIPAS.

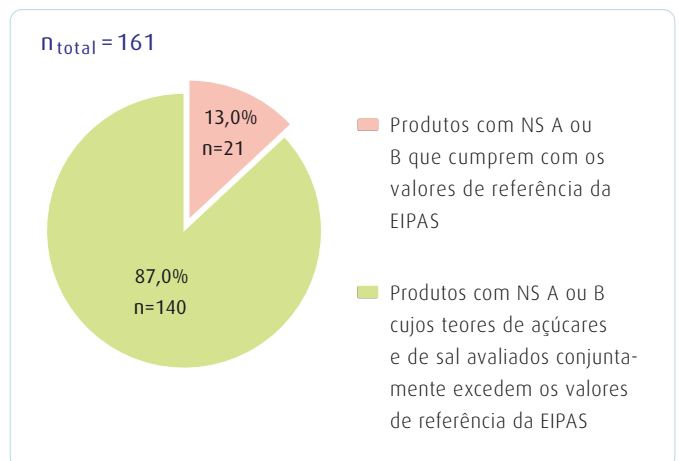
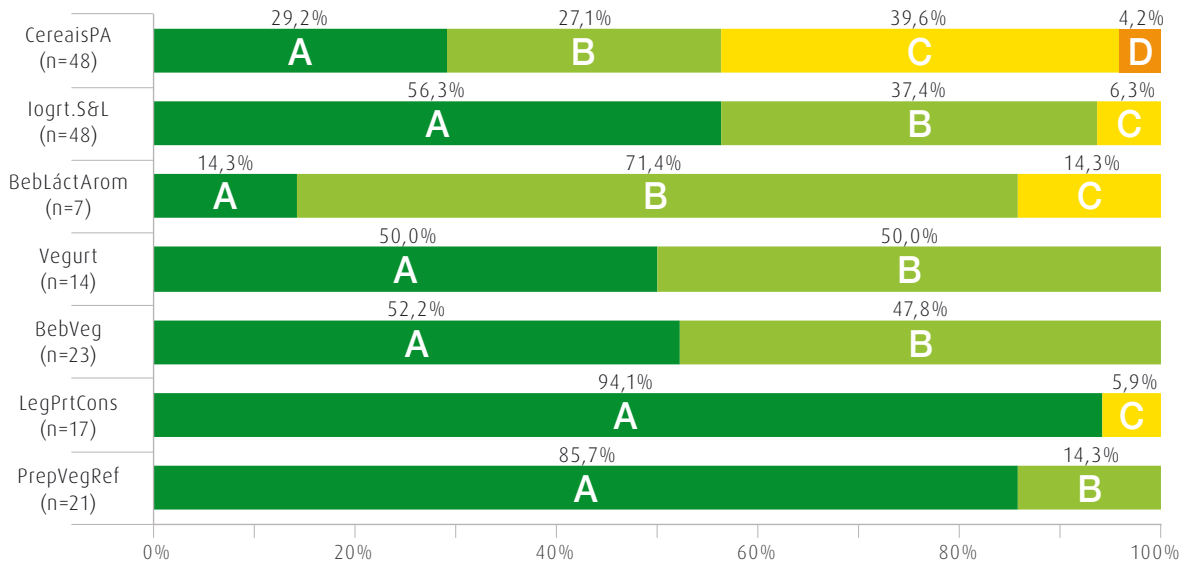
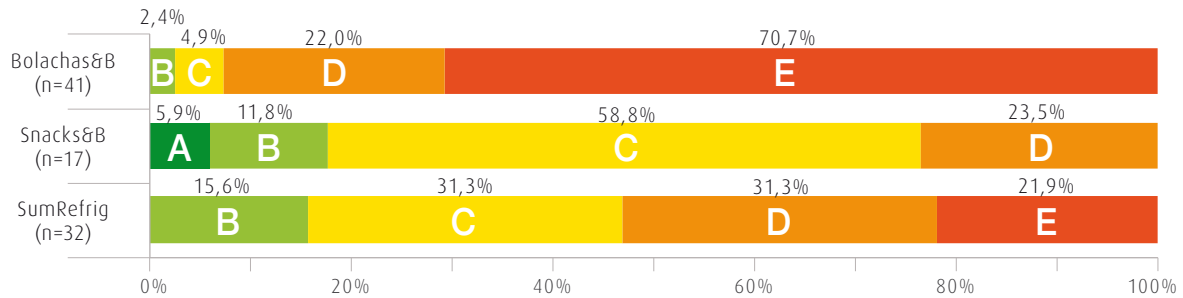


Gráfico 4: Percentagens referentes aos produtos monitorizados, por categoria, de acordo com o NS atribuído, conjuntamente com algumas estatísticas. Categorias alimentares com a maioria dos produtos (> 50%) com NS A ou B.



Categorias	Parâmetros nutricionais (g/100 g)	Máximo	Mínimo	Média	Mediana
CereaisPA (n=48)	Açúcares	33,0	7,1	20,0	20,5
	Sal	1,07	0,01	0,45	0,42
logrt.S&L (n=48)	Açúcares	11,9	3,6	11,1	11,9
	Sal	0,16	0,08	0,11	0,10
BebLáctArom (n=7)	Açúcares	11,0	6,0	8,8	8,7
	Sal	0,17	0,10	0,14	0,15
Vegurt (n=14)	Açúcares	12,1	0,0	7,4	9,1
	Sal	0,80	0,10	0,37	0,34
BebVeg (n=23)	Açúcares	12,1	0,0	7,4	9,1
	Sal	0,80	0,10	0,37	0,34
LegPrtCons (n=17)	Açúcares	2,4	0,0	1,0	0,9
	Sal	7,00	0,02	0,79	0,55
PrepVegRef (n=21)	Açúcares	5,2	0,5	2,2	2,1
	Sal	1,40	0,64	1,07	1,00

Gráfico 5: ↓ Percentagens referentes aos produtos monitorizados, por categoria, de acordo com o NS atribuído, conjuntamente com algumas estatísticas. Categorias alimentares com a maioria dos produtos (> 50%) com NS C, D ou E.



Categorias	Parâmetros nutricionais (g/100 g)	Máximo	Mínimo	Média	Mediana
Bolachas&B (n=41)	Açúcares	54,0	0,5	34,2	34,0
	Sal	1,6	0,08	0,57	0,56
Snacks&B (n=17)	Açúcares	48,2	0,2	7,9	1,5
	Sal	2,00	0,00	0,86	0,90
SumRefrig (n=32)	Açúcares	12,0	0,0	6,0	5,4
	Sal	0,40	0,01	0,04	0,01

Por contraste, e como era previsto, as restantes três categorias apresentaram percentagens muito baixas de produtos com NS A ou B, respetivamente: 2,4% Bolachas&B (n=1); 17,7% Snacks&B (n=3) e 15,6% Sum&Refrig (n=5) (gráfico 5), sendo que destes somente 0% Bolachas&B (n=0); 0% Snacks&B (n=0) e 9,4% Sum&Refrig (n=3) estavam em conformidade com os valores de referência.

### Conclusão

A grande maioria (91,0%) dos produtos alimentares avaliados não cumpre os valores de referência definidos na Estratégia Integrada para a Promoção da Alimentação Saudável (EIPAS) para os açúcares e sal, quando avaliados conjuntamente.

Esta realidade também se verifica se considerados apenas os produtos com Nutri-Score (NS) A ou B, teoricamente com uma qualidade nutricional superior e percebidos pelos consumidores como mais saudáveis, com 87,0% a excederem os referidos valores de referência.

Deste modo, tendo por base a EIPAS, o NS pode ser considerado pouco eficiente e potencialmente enganador em algumas categorias de alimentos, com um impacto significativo na perceção da composição e qualidade nutricional dos alimentos e na decisão de compra dos consumidores.

Neste contexto, as campanhas de educação alimentar, a literacia dos consumidores e os incentivos à leitura completa do rótulo são indispensáveis à realização de escolhas alimentares mais adequadas.

### Referências bibliográficas:

- (1) Egnell M, Galan P, Fialon M, et al. The impact of the Nutri-Score front-of-pack nutrition label on purchasing intentions of unprocessed and processed foods: post-hoc analyses from three randomized controlled trials. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021 Mar 17;18(1):38. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01108-9>
- (2) Direção-Geral da Saúde. NUTR-HIA - Improving nutrition labelling in Portugal. Health impact assessment: final report. Lisboa: DGS, 2019. <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/nutr-hia-improving-nutrition-labelling-in-portugal-health-impact-assessment-final-report-pdf.aspx>
- (3) Julia C, Hercberg S. NutriScore: evidence of the effectiveness of the French front-of-pack nutrition label. *Ernahrungs Umschau.* 2017;64(12):181-87. <https://doi.org/10.4455/eu.2017.048>



artigos breves\_ n. 6

- (4) Despacho n.º 11418/2017, 18 de dezembro. DR 2.ª Série, n.º 249 (2017-12-29):29595-98. Aprova a Estratégia Integrada para a Promoção da Alimentação Saudável (EIPAS). <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/11418-2017-114424591>
- (5) União Europeia. Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) n.º 1924/2006 e (CE) n.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Directivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) n.º 608/2004 da Comissão. JO 22.11.2011: L 304/18-63. <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj> (Atualização - versão consolidada 01/01/2018 <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/1169/2018-01-01>)

## \_Avaliação do perfil nutricional e da rotulagem de alimentos comercializados para crianças até aos 36 meses: um estudo exploratório

*Assessment of the nutrient profile and labelling of commercially available complementary foods for infants and young children under 36 months: an exploratory study*

Filipa Matias<sup>1</sup>, Rui Vaz<sup>1</sup>, Ricardo Assunção<sup>1-3</sup>, Mariana Santos<sup>1,4</sup>, Isabel Castanheira<sup>1</sup>

filipa.matias@insa.min-saude.pt

(1) Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

(2) Instituto Universitário Egas Moniz, Egas Moniz - Cooperativa de Ensino Superior, Monte de Caparica, Almada, Portugal

(3) Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

(4) Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, Portugal

### \_Resumo

Uma nutrição saudável na infância é fundamental para o normal crescimento e desenvolvimento do bebé. Incentivar as crianças a consumir alimentos saudáveis, através de uma oferta repetida e positiva de novos alimentos, bem como limitar a sua exposição a alimentos considerados não saudáveis, podem evitar a preferências por alimentos e bebidas muito doces, contribuindo para o desenvolvimento de bons hábitos alimentares. Em 2016, a Assembleia Mundial da Saúde aprovou, através da resolução WHA69.9, o guia elaborado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) Europa, com o objetivo de promover o fim da comercialização inadequada de alimentos para lactentes e crianças jovens. Este guia inclui uma proposta de Modelo de perfil nutricional, desenvolvido especificamente para identificar os alimentos complementares que reúnem as características adequadas para serem comercializados a crianças dos 6-36 meses, e garantir que estes mesmos são rotulados e promovidos de forma adequada. O presente estudo pretendeu avaliar a adequação nutricional dos alimentos à venda no mercado português, destinados à faixa etária dos 6-36 meses, e analisar os diferentes tipos de alegações presentes nas embalagens desses produtos. Dos 138 alimentos analisados, 69% não cumpriam todos os critérios nutricionais propostos pelo modelo da OMS. Aproximadamente 31% dos alimentos têm, pelo menos, uma fonte de açúcar indicada na lista de ingredientes. Este estudo também demonstrou que contrariamente às orientações da OMS e do *Codex Alimentarius*, os alimentos complementares estão a ser promovidos de forma inadequada, considerando que 97% apresentaram, pelo menos, um tipo de alegação nutricional ou de saúde na embalagem. A nível nacional, os resultados obtidos revelam a necessidade de implementar medidas que limitem a promoção de alimentos menos saudáveis destinados à faixa etária dos 6-36 meses, de modo a garantir que pais e cuidadores tenham acesso a informações claras e fiáveis sobre as escolhas alimentares que fazem para os seus filhos.

### \_Abstract

*Healthy nutritional choices in childhood are crucial to ensure optimal child growth and development. Encouraging infant and young children to consume healthy foods, through repeated and positive offerings of new foods, and limiting their exposure to unhealthy foods, which may*

*influence their taste preferences for sweet foods and sugary drinks, helps to develop good feeding practices. In 2016, the World Health Assembly approved WHO Europe guidance on ending the inappropriate promotion of foods for infants and young children through resolution WHA69.9. This guidance provides a tool, in the form of a draft Nutrient profile model, specifically developed to identify commercially available complementary foods that are suitable to be marketed for infants and young children up to 36 months, and ensure that permitted products are properly labelled and promoted. The present study aimed to assess the nutritional suitability of complementary foods available on the Portuguese market, destined to the age group 6-36 months, and to analyse the different types of claims present on packages. Of the 138 complementary foods analysed, 69% did not meet all the nutritional criteria proposed by the WHO model. Approximately 31% of foods have at least one sugary source listed in the ingredients list. Contrary to guidelines issued by WHO and Codex, this study also demonstrated that complementary foods are being inappropriately promoted. Almost all products (97%) presented at least one type of nutrition or health claim on the label. The obtained results reveal the need to implement, at national level, effective preventive measures to limit the promotion of unhealthy foods marketed for infants and young children up to 36 months, in order to ensure that parents and caregivers receive clear and accurate information on complementary feeding.*

### \_Introdução

A introdução progressiva de novos alimentos na dieta do bebé, a partir dos 6 meses, como complemento ao leite materno, reveste-se de extrema importância para um adequado aporte nutricional e energético, determinante do bom desenvolvimento físico e mental do bebé (1). Os alimentos oferecidos na fase da diversificação alimentar têm um papel preponderante na formação das preferências alimentares

do bebé e no desenvolvimento de comportamentos alimentares saudáveis (2), o que enfatiza a importância de oferecer alimentos nutritivos e saudáveis (1).

Os alimentos complementares têm vindo a assumir, a nível europeu, uma importante componente das dietas dos lactentes. Por este facto, torna-se crucial monitorizar a sua qualidade, bem como a sua adequação, a esta faixa etária tão vulnerável (1,3). É neste enquadramento que a Organização Mundial de Saúde (OMS) Europa, reconhecendo a importância de fornecer alimentos nutricionalmente equilibrados e saudáveis aos lactentes e crianças jovens, elaborou um relatório que contém um conjunto de diretrizes que promovem o fim da comercialização inadequada desta gama de alimentos (1). Este documento inclui uma proposta de Modelo de perfil nutricional, desenvolvido especificamente para identificar os alimentos complementares que reúnem as características adequadas para serem comercializados a crianças com idades compreendidas entre 6 e os 36 meses e garantir que os mesmos sejam rotulados e promovidos de forma adequada (1). Este modelo está dividido em duas partes: a primeira contém uma listagem de categorias definidas para abranger as diversas opções de alimentos complementares à disposição no mercado; a segunda inclui os critérios nutricionais definidos para cada uma das categorias, juntamente com diversos requisitos de rotulagem e de *marketing* (1,3).

## **\_Objetivos**

Este estudo pretendeu avaliar a adequação nutricional dos alimentos disponíveis no mercado português, destinados à faixa etária dos 6-36 meses, e analisar os diferentes tipos de alegações presentes nas embalagens desses produtos. Recorreu-se, para isso, à aplicação dos requisitos nutricionais de rotulagem e de *marketing* que compõem o Modelo de perfil nutricional desenvolvido pela OMS Europa, com vista à proteção da alimentação para lactentes e crianças jovens.

## **\_Material e métodos**

### ***Recolha de dados***

Este estudo envolveu a consulta e recolha de dados relativos a 138 alimentos complementares, que estavam rotulados como adequados para a faixa etária dos 6-36 meses, à venda em cinco superfícies comerciais da região de Lisboa. A informação constante dos rótulos das embalagens foi recolhida através de registo fotográfico entre março e julho de 2021.

A compilação dos dados recolhidos foi feita através de uma base de dados, utilizando o *software* MS Excel. Para cada alimento foram recolhidas as seguintes variáveis: nome, marca, local de venda, idade recomendada, lista de ingredientes, tipo de líquido recomendado para reconstituição (leite ou água, para as papas infantis), informação nutricional por 100 g (energia (kcal/kJ), gordura (g), ácidos gordos saturados (g), hidratos de carbono (g), açúcares (g) e proteína (g)), alegações e preço.

### **Aplicação do Modelo perfil nutricional**

#### ***Classificação dos alimentos***

Numa primeira etapa, cada um dos alimentos foi classificado numa das cinco categorias preconizadas pelo modelo: Papas infantis, Refeições “de colher”, Refeições “com pedaços”, Bolachas/*Snacks* e Sumos e outras bebidas (1,3,4). A classificação foi feita em função do nome descrito na embalagem e da lista de ingredientes, tendo sido enquadrado cada alimento na categoria mais adequada.

Os alimentos em estudo foram agrupados em três categorias: Papas infantis, Refeições “de colher” (incluindo as subcategorias: Sobremesas lácteas, Purés de fruta, Purés de carne/peixe) e Bolachas/*Snacks*.

#### ***Avaliação nutricional***

A etapa seguinte consistiu na análise e avaliação da informação nutricional, que foi efetuada de acordo com os critérios nutricionais e especificações estabelecidos para cada uma das categorias em estudo. Em linhas gerais, este modelo propõe um conjunto de limites para os teores de energia e

de nutrientes que têm de ser cumpridos para que o alimento possa ser comercializado (1,3,4). Para os cálculos foi necessário converter os valores indicados na declaração nutricional para g/100 kcal.

### Análise da informação rotulada

Após análise do cumprimento dos critérios nutricionais, foi avaliada a necessidade de colocar um rótulo de advertência na parte frontal de cada uma das embalagens, caso a percentagem de energia proveniente dos açúcares tenha ultrapassado o valor definido para cada categoria ( $\geq 30\%$  Papas infantis; Refeições “de colher”:  $\geq 30\%$  purés de fruta;  $\geq 40\%$  sobremesas lácteas;  $\geq 15\%$  purés de carne/peixe) (1,3). Na categoria das Bolachas/Snacks se a percentagem de energia proveniente dos açúcares for  $\geq 15\%$ , o modelo considera que estes alimentos não devem ser comercializados a crianças com idade inferior a 36 meses (1,3).

Os rótulos dos alimentos complementares não devem conter qualquer alegação nutricional ou de saúde. Esta indicação pode ser encontrada no *Codex Alimentarius* (CAC/GL 23-1997 – *Guidelines for use of nutrition and Health claims*) e é reforçada tanto pelo *International Code of marketing of breastmilk substitutes* como pelo modelo da OMS (1,3). Em relação aos alimentos em estudo, foi efetuada uma recolha pormenorizada das alegações presentes nas embalagens.

### Resultados e discussão

Dos 138 alimentos em estudo, 34 (25%) são Papas infantis, 94 (68%) são Refeições “de colher” (sobremesas lácteas, purés de fruta e purés de carne/peixe) e 10 (7%) são Bolachas/Snacks.

Todos os alimentos estudados tinham indicação, no rótulo, da idade recomendada para consumo. Aproximadamente 72% dos alimentos são adequados para maiores de 6 meses (6+), 21% para maiores de 8 meses (8+) e 7% para maiores de 12 meses (12+).

A OMS desenvolveu este modelo especificamente para os alimentos destinados à faixa etária dos 6-36 meses, por

considerar que a diversificação alimentar deve ser iniciada aos 6 meses (1). Por este facto, não foram incluídos neste estudo os alimentos para lactentes da faixa etária de maiores de 4 meses (4+).

Relativamente à avaliação da adequação nutricional dos alimentos em estudo, podemos verificar, a partir do gráfico 1, que apenas 31% (n=43) cumprem todos os requisitos propostos pelo modelo. Um dos principais fatores de incumprimento é a adição de açúcares ou adoçantes/edulcorantes, tendo sido encontrados em 31% dos alimentos avaliados (gráfico 2).

Gráfico 1: Resumo do cumprimento dos critérios nutricionais propostos pelo Modelo de perfil nutricional da OMS Europa nos alimentos em estudo (n=138).

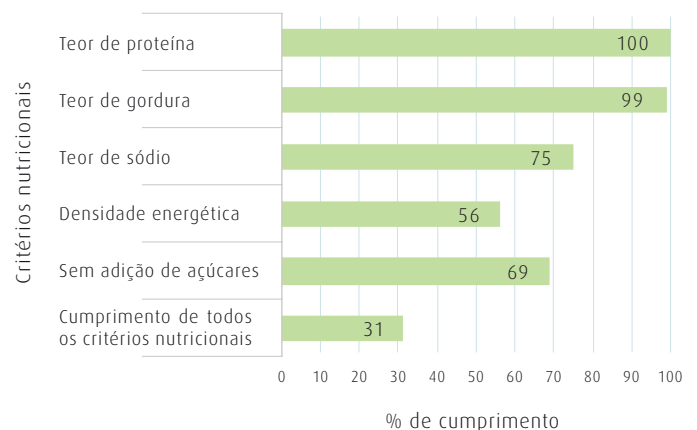
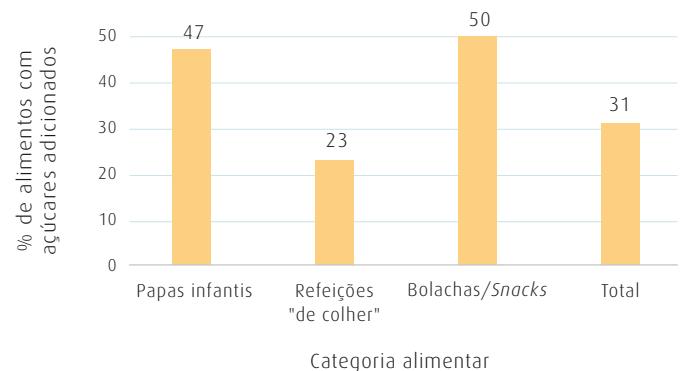


Gráfico 2: Análise, por categoria, da proporção de alimentos em estudo (n=138) que contêm açúcares adicionados.



O sal e o açúcar não devem ser consumidos durante o primeiro ano de vida (1,2), no entanto, foi verificado que 25% (n=35) dos alimentos têm sal adicionado (gráfico 1) e 47% (n=16) das Papas infantis, 50% (n=5) das Bolachas/Snacks e 23% (n=22) das Refeições “de colher” têm pelo menos uma fonte de açúcar na sua formulação (gráfico 2).

Para além da avaliação nutricional reportada nos gráficos 1 e 2, outro requisito analisado foi o do contributo do teor de açúcares para a percentagem de energia. Da análise deste parâmetro, verificou-se que, em aproximadamente 78% (n=73) das Refeições “de colher” e 29% (n=10) das Papas infantis, deverá ser colocado um rótulo de advertência na parte frontal da embalagem, de forma a destacar o elevado contributo dos açúcares para o teor energético. Adicionalmente, 40% (n=4) das Bolachas/Snacks não podem ser comercializadas por não cumprirem o limite máximo estabelecido.

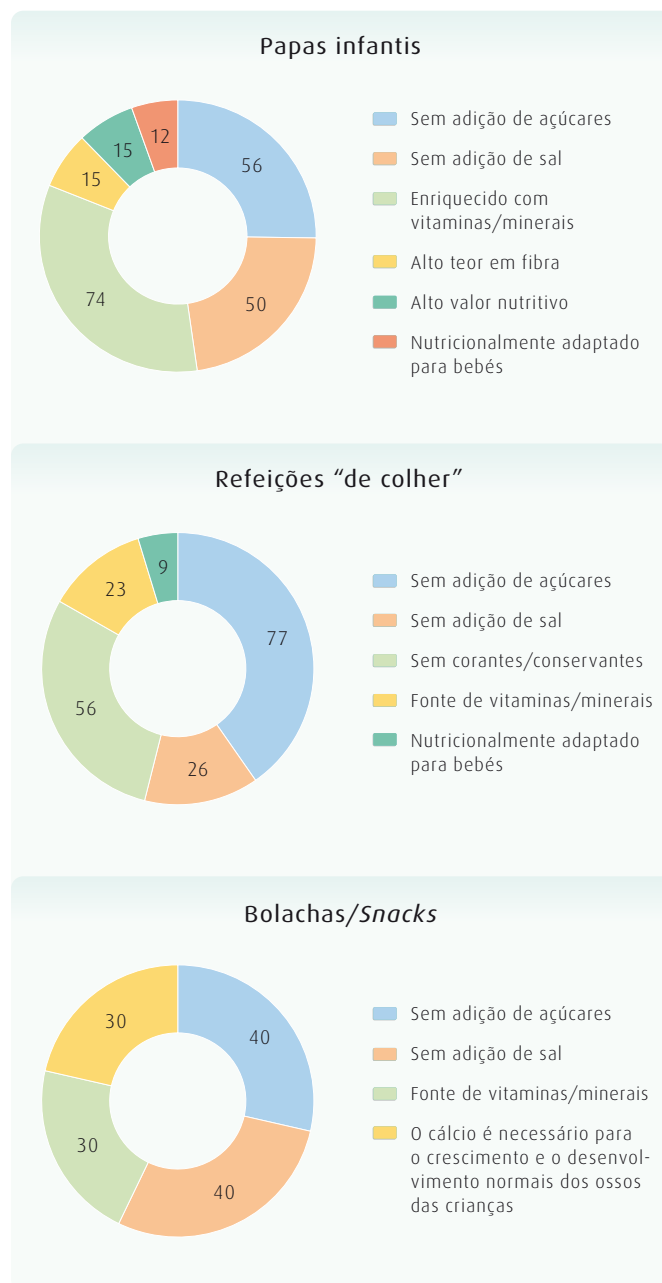
Relativamente à análise da presença de alegações, verificou-se que 97% (n=134) dos alimentos em estudo apresentavam, pelo menos, uma alegação nutricional ou de saúde. As alegações mais frequentes são: “sem adição de açúcares” (69%), “sem corantes/conservantes” (54%), “fonte de vitaminas/minerais” / “enriquecido com vitaminas/minerais” (36%), “sem adição de sal” (33%). O gráfico 3 apresenta a distribuição dos diferentes tipos de alegações encontrados em cada categoria de alimento. De referir, que, em geral, cada alimento estudado contém mais do que uma alegação.

## Conclusões

O mercado português dispõe de uma ampla e variada oferta de alimentos destinados a lactentes e crianças jovens. Tendo em vista a vulnerabilidade da faixa etária a que se destinam, tem havido uma crescente preocupação com a adequação desta oferta a uma alimentação que se deseja saudável e nutritiva.

Este trabalho estudou a aplicação do modelo desenvolvido pela OMS Europa a alimentos complementares destinados à faixa etária dos 6-36 meses. Dos 138 alimentos analisados, mais de metade (69%) não cumpre todos os critérios nutri-

Gráfico 3: Distribuição (%) das Alegações nutricionais e de saúde pelas categorias: Papas infantis, Refeições “de colher” e Bolachas/Snacks.



cionais propostos pelo modelo e 97% apresentam, pelo menos, um tipo de alegação nutricional ou de saúde na embalagem. Um dos principais fatores de incumprimento é a adição de açúcares ou adoçantes/edulcorantes, tendo sido encontrados em 31% dos alimentos avaliados.

Os resultados deste estudo revelam a importância de uma monitorização e avaliação nutricional contínuas e reforçam a necessidade de se implementarem medidas efetivas que limitem a promoção de alimentos menos saudáveis destinados à faixa etária dos 6-36 meses. Como complemento à aplicação deste modelo é aconselhável efetuar-se uma validação analítica dos dados, ainda que numa amostragem aleatória, para confirmação da informação nutricional apresentada nos rótulos desta gama de alimentos.

#### Referências bibliográficas:

- (1) WHO Regional Office for Europe. Ending inappropriate promotion of commercially available complementary foods for infants and young children between 6 and 36 months in Europe: A discussion paper outlining the first steps in developing a nutrient profile model to drive changes to product composition and labelling and promotion practices in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2019. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/346583>
- (2) Direção-Geral da Saúde. Alimentação Saudável dos 0 aos 6 anos - Linhas de orientação para profissionais e educadores. Lisboa: DGS, 2019. <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/alimentacao-saudavel-dos-0-aos-6-anos-linhas-de-orientacao-para-profissionais-e-educadores-pdf.aspx>
- (3) WHO Regional Office for Europe. Commercial foods for infants and young children in Poland: a study of the availability, composition and marketing of baby foods in Warsaw, Poland. Copenhagen: WHO Europe, 2021. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340443>
- (4) Pace L, Bica M, Williams J, et al. High levels of sugar and salt in commercial baby foods in Malta: results from a pilot study using the World Health Organization draft nutrient profile model. *Malta Medical J.* 2020;32(2):59-76. <https://www.mmsjournals.org/index.php/mmj/article/view/315>

## \_Obesidade e microbioma intestinal: existe correlação?

### *Obesity and intestinal microbiome: is there correlation?*

Ana Serôdio, Ana Rito, Isabel Castanheira

[a.filipa.serodio@insa.min-saude.pt](mailto:a.filipa.serodio@insa.min-saude.pt)

Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

#### \_Resumo

A obesidade é uma doença multifatorial, em que muitos dos fatores associados ao seu desenvolvimento estão relacionados com o microbioma intestinal (MI). O objetivo deste estudo é apresentar, de uma forma simples e sucinta, os últimos dados publicados na literatura científica que correlacionam obesidade e MI, identificando os fatores que estão subjacentes a essa relação. A pesquisa bibliográfica foi realizada através da base de dados *Pubmed/U.S. National Library of Medicine*. Identificaram-se diversos tipos de fatores que relacionam o MI à obesidade, que vão desde fatores externos a fatores internos, que de alguma forma estão interligados e que se influenciam mutuamente. Os fatores externos encontram-se associados às escolhas individuais (ex.: alimentares – tipo de dieta), hábitos (ex.: horário das refeições, qualidade do sono) e/ou ambiente (ex.: stress, ansiedade) e os fatores internos associados aos processos metabólicos que ocorrem no organismo. Muitos dos fatores identificados têm relação direta ou indireta com os hábitos alimentares, revelando assim o impacto profundo que estes exercem sobre o MI, ao influenciarem a sua composição e funcionalidade.

#### \_Abstract

*Obesity is a multifactorial disease, in which many of the factors associated with its development are related to the intestinal microbiome (IM). The study aims to present the latest papers published on the relationship between obesity and IM, identifying the factors that underlie this relationship in a simple way. The bibliographic search was carried out through the Pubmed/U.S. National Library of Medicine database. Several types of factors were identified that relate the intestinal microbiota to obesity, ranging from external to internal factors, which are somehow interconnected and mutually influencing. External factors are associated with individual choices (e.g.: food – type of diet), habits (e.g.: mealtime, sleep quality) and/or environment (e.g.: stress, anxiety) and internal factors associated with metabolic processes that occur in the body. Many of the factors identified are directly or indirectly related to eating habits, which reveals the profound impact these have on IM, by influencing its composition and functionality.*

#### \_Introdução

A obesidade define-se como uma doença crónica, que requer prevenção e tratamento, na qual ocorre uma excessiva acumulação de gordura corporal prejudicial à saúde <sup>(1)</sup>. A acumulação de gordura corporal, especialmente gordura visceral, assim como as complicações de saúde às quais se encontra associada (doenças cardiovasculares (DCV), diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), cancro, síndrome metabólica, problemas respiratórios, entre outras) são o resultado de uma desregulação da homeostase energética <sup>(2)</sup> e/ou distúrbios metabólicos que envolvem o microbioma intestinal (MI) <sup>(3-4)</sup>.

O MI é constituído por milhares de espécies microbianas que correspondem a triliões de células, cuja participação no organismo vai muito além da absorção dos nutrientes <sup>(5)</sup>. A disbiose, um desequilíbrio no MI, é uma característica da obesidade, que se traduz numa redução da diversidade das espécies microbianas, com um desequilíbrio entre as proporções de bacteroidetes (que se encontram diminuídos) e firmicutes (que se encontram aumentados), assim como um aumento de microrganismos produtores de ácidos gordos de cadeia curta (AGCC) – Actinobactéria e Proteobactéria <sup>(4,6)</sup>.

#### \_Objetivo

Este estudo tem como objetivo apresentar, de uma forma simples e sucinta, os últimos dados publicados na literatura científica que correlacionam obesidade e microbioma intestinal, identificando os fatores que estão subjacentes a essa relação.

## \_Materiais e métodos

A pesquisa bibliográfica para este estudo foi realizada em 2021, através da base de dados *Pubmed/U.S. National Library of Medicine*, na qual foram efetuadas diferentes pesquisas individuais: uma principal que incluiu os termos “obesity and microbiome”; e outras pesquisas derivadas desta que incluíram os termos “obesity”, “sleep quality and microbiome”, “stress and microbiota”, “stress and obesity” e “intestinal barrier permeability and obesity”.

## \_Resultados

A partir da pesquisa efetuada, foi possível identificar diversos tipos de fatores que relacionam o MI à obesidade, que vão desde fatores externos a fatores internos, que de alguma forma estão interligados e que se influenciam mutuamente (figura 1). Os fatores externos encontram-se associados às escolhas individuais (ex.: alimentares – tipo de dieta), hábitos (ex.: horário das refeições, qualidade do sono) e/ou ambiente

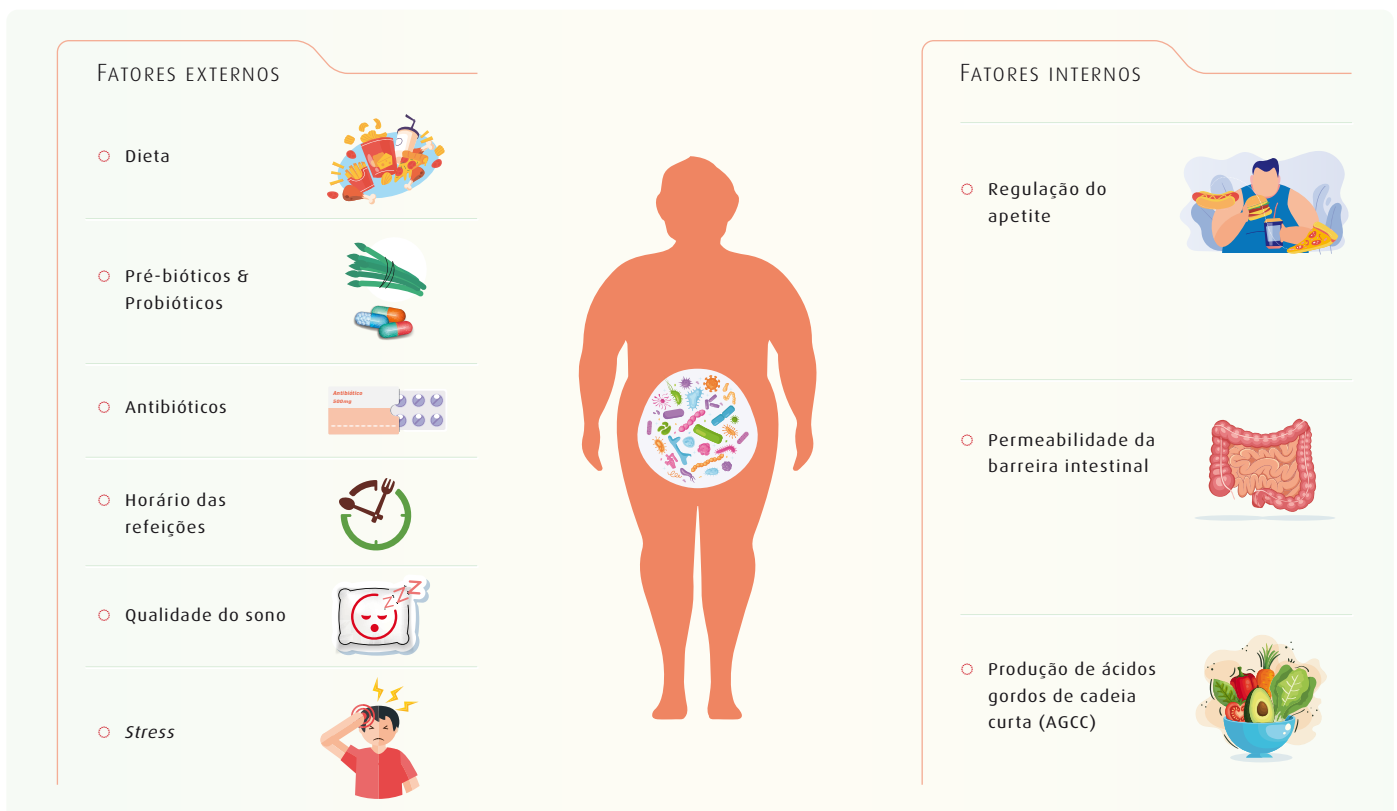
(ex.: stress, ansiedade) e os fatores internos associados aos processos metabólicos que ocorrem no organismo.

A forma como todos estes fatores exercem a sua influência depende da comunicação que existe entre o cérebro e o MI, a qual se processa de forma bidirecional, através de quatro vias principais interligadas entre si: imune, neuronal, endócrina e metabólica (6,7).

### 1. Hábitos alimentares

A qualidade dos hábitos alimentares depende de um controlo adequado da ingestão alimentar. As preferências, necessidades e/ou desejos alimentares do organismo modificam-se conforme o tipo de sinais, provenientes do intestino, que o cérebro recebe e assimila. É por meio do eixo intestino-MI-cérebro que o MI tem o potencial de influenciar as escolhas alimentares, o apetite e a preferência por determinados sabores (8). A própria perceção de sabor alterada pode levar ao consumo de comida reconfortante (geralmente, rica em calorias) e, conseqüentemente, à obesidade (4). Em todo o

Figura 1: ⬇ Fatores que relacionam a obesidade ao microbioma intestinal (MI).



reino animal, o doce da sacarose é um dos sabores mais prazerosos e, ao nível do intestino, os açúcares têm um efeito recompensador “pós-ingestão”, através de uma via sensorial específica utilizada pelo eixo intestino-MI-cérebro (9), tal como demonstram estudos em humanos e ratos recém-nascidos que mesmo nascendo sem cérebro apresentam um gosto inato pela sacarose (10). Contudo, o excesso de sacarose pode resultar em obesidade associada a várias doenças, como DM2 e DCV.

## 2. Consumo de pré e probióticos

Prebióticos são compostos alimentares não digeríveis que, ao serem fermentados pelo MI levam à produção de monossacáridos, AGCC (ou seja, butirato (15%), acetato (60%) e propionato (25%)) e gases (metano e dióxido de carbono) (11).

A maior parte dos alimentos vegetais, além de serem uma fonte de prebióticos, são também ricos em polifenóis que, por sua vez, exercem efeitos prebióticos benéficos para a saúde (12,13), que incluem a defesa contra agentes patogénicos, a modulação imunológica, a absorção de minerais, e efeitos metabólicos e de saciedade (13). Segundo Wagner-Skacel, *et al.* (2020), os prebióticos têm o potencial de aumentar a diversidade e influenciar positivamente a composição do MI, estimulando seletivamente o crescimento de certos microrganismos (14). Sabe-se também que o consumo de vegetais, associado a um maior consumo de fibras, faz parte de uma alimentação saudável na prevenção de várias doenças, nomeadamente, a obesidade (15).

Probióticos são microrganismos vivos que se encontram em diversos alimentos fermentados (iogurte, *kéfir*, *tempeh*, *kimchi*, *kombucha*, *miso*) ou na forma de suplementos e que, quando ingeridos em quantidades adequadas, proporcionam benefícios para a saúde (14). As bifidobactérias e bactérias ácido lácticas são produtoras de acetato e lactato que, por sua vez, serão utilizados por outros microrganismos para produção de butirato e propionato. Algumas bactérias produtoras de butirato, como a *Faecalibacterium prausnitzii* e a *Akkermansia muciniphila* têm sido associadas a um MI com um perfil mais saudável, com efeitos benéficos para a saúde (13,16).

## 3. Antibióticos

Os antibióticos têm um impacto negativo sobre o MI, levando à redução do número de bactérias intestinais e da sua diversidade, que estão associadas a um MI disbiótico (17,18). Os mecanismos pelos quais os antibióticos modulam o ganho de peso nos humanos ainda não são evidentes, contudo estudos em animais revelam dados sólidos. Várias hipóteses têm sido colocadas como resposta aos mecanismos pelos quais os antibióticos modulam o ganho de peso: (i) redução da população bacteriana com efeito metabólico protetor contra a obesidade; (ii) uma extração de energia dos polissacáridos indigeríveis mais eficiente por parte das bactérias intestinais; (iii) desequilíbrio na lipogénese hepática; (iv) alterações metabólicas ao nível da sinalização e (v) decréscimo da imunidade intestinal e da capacidade de defesa (18).

## 4. Horários das refeições

Existe uma relação clara entre o MI e o ciclo circadiano, que determina o relógio biológico humano, na medida em que o metabolismo microbiano pode variar ao longo do dia, exibindo um ritmo próprio que corresponde ao ciclo de alimentação-jejum. Mudanças no relógio biológico provocadas por hábitos alimentares noturnos promovem mudanças na função microbiana (19), com diminuição da sua diversidade que, por sua vez, podem provocar uma disbiose e desequilíbrios metabólicos (20,21) associados à obesidade (4,6).

## 5. Qualidade do sono

Também a qualidade do sono está relacionada com o ciclo circadiano do MI. A restrição do sono associada a uma dieta obesogénica constitui um fator importante para o aparecimento de disbiose e, conseqüentemente, de obesidade (22).

## 6. Stress

Também o *stress*, muitas vezes manifestado na forma de ansiedade e depressão, tem o potencial de modificar o MI através de diferentes mecanismos associados ao eixo intestino-MI-cérebro, levando, segundo Molina-Torres, *et al.* (2019), a um aumento da permeabilidade intestinal (23). O *stress* pode estimular a produção de hormonas e neuropeptídios (ex.: leptina, grelina e neuropeptídeo Y), afetando o comportamento alimentar ao induzir o consumo exces-

sivo de alimentos ricos em calorias, gorduras e/ou açúcares, que podem conduzir à obesidade (4,24). Segundo Tomiyama (2019), a própria obesidade pode ser um estado *stressante* devido à alta prevalência de estigma de peso, o que traduz, por si só, um ciclo vicioso entre *stress* e obesidade (25).

### 7. Regulação do apetite

Na presença de determinados metabolitos microbianos e nutrientes, ocorre a libertação de hormonas (como a colecistocinina, CCK) e de peptídeos, que se ligam a recetores presentes no nervo vago, ativando-os e conduzindo informações ao sistema nervoso central (SNC) e/ou ao hipotálamo e tronco cerebral, responsáveis pela regulação do apetite, no sentido do aumento da saciedade e como indicativo do fim da refeição (26-28).

### 8. Permeabilidade da barreira intestinal (PBI)

A PBI encontra-se associada ao sistema imunológico ao impedir o acesso de bactérias potencialmente patogénicas e eventual competição por nutrientes e adesão, evitando assim um processo inflamatório (4), através da produção de citocinas pelas células imunológicas (7). Segundo Allam-Ndoul, *et al.* (2020), existe uma correlação entre uma barreira intestinal disfuncional e a obesidade. De acordo com o mesmo estudo, algumas bactérias gram-negativas possuem um lipopolissacárido (LPS) responsável por desencadear um processo de inflamação, observando-se maiores níveis de LPS com uma leve inflamação dos tecidos periféricos nos casos de obesidade (29).

### 9. Produção de ácidos gordos de cadeia curta (AGCC)

A produção de AGCC influencia o metabolismo humano, de uma forma geral, e o metabolismo energético, em particular (7). A absorção de alguns AGCC, como o acetato e o propionato, é feita através da veia porta, servindo posteriormente como substrato no metabolismo dos lípidos, glicose e colesterol. Entre múltiplas funções, os AGCC, juntamente com o MI, desempenham um papel importante na modulação dos sinais neurológicos que regulam a saciedade e os comportamentos alimentares (30), cujo desequilíbrio está fortemente associado à obesidade.

### \_Conclusões

À guisa de conclusão, com este estudo foi possível perceber a existência de uma relação evidente entre a obesidade e o microbioma intestinal (MI) e a contribuição de cada um dos fatores que os relacionam. O facto de muitos dos fatores identificados terem relação direta ou indireta com os hábitos alimentares, permite compreender o impacto profundo que estes exercem sobre o MI, ao influenciarem a sua composição e funcionalidade.

Em termos de perspetivas futuras, a promoção de uma dieta equilibrada e saudável aliada ao uso de probióticos no combate à obesidade e outro tipo de doenças associadas aos hábitos alimentares, poderá vir a ser uma realidade à medida que cresce a compreensão acerca dos mecanismos metabólicos que correlacionam obesidade e MI. Desta forma, os probióticos poderão vir a ser uma contribuição valiosa para uma prática clínica de sucesso pelos profissionais de saúde, nomeadamente, pelos nutricionistas.

### Referências bibliográficas:

- (1) Leisegang K, Sengupta P, Agarwal A, et al. Obesity and male infertility: Mechanisms and management. *Andrologia*. 2021 Feb;53(1):e13617. <https://doi.org/10.1111/and.13617>
- (2) Tchang BG, Saunders KH, Igel LI. Best Practices in the Management of Overweight and Obesity. *Med Clin North Am*. 2021 Jan;105(1):149-74. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2020.08.018>
- (3) Aron-Wisnewsky J, Warmbrunn MV, Nieuwdorp M, et al. Metabolism and Metabolic Disorders and the Microbiome: The Intestinal Microbiota Associated With Obesity, Lipid Metabolism, and Metabolic Health-Pathophysiology and Therapeutic Strategies. *Gastroenterology*. 2021 Jan;160(2):573-599. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.10.057>
- (4) Ballini A, Scacco S, Boccellino M, et al. Microbiota and Obesity: Where Are We Now? *Biology (Basel)*. 2020 Nov 25;9(12):415. <https://doi.org/10.3390/biology9120415>
- (5) Fan Y, Pedersen O. Gut microbiota in human metabolic health and disease. *Nat Rev Microbiol*. 2021 Jan;19(1):55-71. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-0433-9>
- (6) Leigh SJ, Morris MJ. Diet, inflammation and the gut microbiome: Mechanisms for obesity-associated cognitive impairment. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*. 2020 Jun 1;1866(6):165767. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2020.165767>
- (7) Norris V, Molina F, Gewirtz AT. Hypothesis: bacteria control host appetites. *J Bacteriol*. 2013 Feb;195(3):411-6. <https://doi.org/10.1128/JB.01384-12>
- (8) van de Wouw M, Schellekens H, Dinan TG, et al. Microbiota-Gut-Brain Axis: Modulator of Host Metabolism and Appetite. *J Nutr*. 2017 May;147(5):727-45. <https://doi.org/10.3945/jn.116.240481>
- (9) Tan HE, Sisti AC, Jin H, et al. The gut-brain axis mediates sugar preference. *Nature*. 2020 Apr;580(7804):511-516. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2199-7>

artigos breves\_ n. 8

- (10) Grill HJ, Norgren R. Chronically decerebrate rats demonstrate satiation but not bait shyness. *Science*. 1978 Jul 21;201(4352):267-9. <https://doi.org/10.1126/science.663655>
- (11) Rinninella E, Cintoni M, Raoul P, et al. Food Components and Dietary Habits: Keys for a Healthy Gut Microbiota Composition. *Nutrients*. 2019 Oct 7;11(10):2393. <https://doi.org/10.3390/nu11102393>
- (12) Markowiak P, Śliżewska K. Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients*. 2017 Sep 15;9(9):1021. <https://doi.org/10.3390/nu9091021>
- (13) Sanders ME, Merenstein DJ, Reid G, et al. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019 Oct;16(10):605-616. <https://doi.org/10.1038/s41575-019-0173-3>
- (14) Wagner-Skacel J, Dalkner N, Moerkl S, et al. Sleep and Microbiome in Psychiatric Diseases. *Nutrients*. 2020 Jul 23;12(8):2198. <https://doi.org/10.3390/nu12082198>
- (15) Anderson JW, Baird P, Davis RH Jr, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev*. 2009 Apr;67(4):188-205. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00189.x>
- (16) Holscher HD. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes*. 2017 Mar 4;8(2):172-184. <https://doi.org/10.1080/19490976.2017.1290756>
- (17) Fassarella M, Blaak EE, Penders J, et al. Gut microbiome stability and resilience: elucidating the response to perturbations in order to modulate gut health. *Gut*. 2021 Mar;70(3):595-605. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321747>
- (18) Leong KSW, Derraik JGB, Hofman PL, et al. Antibiotics, gut microbiome and obesity. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2018 Feb;88(2):185-200. <https://doi.org/10.1111/cen.13495>
- (19) Kaczmarek JL, Thompson SV, Holscher HD. Complex interactions of circadian rhythms, eating behaviors, and the gastrointestinal microbiota and their potential impact on health. *Nutr Rev*. 2017 Sep 1;75(9):673-82. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nux036>
- (20) Ringseis R, Gessner DK, Eder K. The Gut-Liver Axis in the Control of Energy Metabolism and Food Intake in Animals. *Annu Rev Anim Biosci*. 2020 Feb 15;8:295-319. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-021419-083852>
- (21) Mazzoli R, Pessione E. The Neuro-endocrinological Role of Microbial Glutamate and GABA Signaling. *Front Microbiol*. 2016 Nov 30;7:1934. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01934>
- (22) Matenchuk BA, Mandhane PJ, Kozyskyj AL. Sleep, circadian rhythm, and gut microbiota. *Sleep Med Rev*. 2020 Oct;53:101340. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2020.101340>
- (23) Molina-Torres G, Rodriguez-Arrastia M, Roman P, et al. Stress and the gut microbiota-brain axis. *Behav Pharmacol*. 2019 Apr;30(2-3Spec Issue):187-200. <https://doi.org/10.1097/FBP.0000000000000478>
- (24) Bremner JD, Moazzami K, Wittbrodt MT, et al. Diet, Stress and Mental Health. *Nutrients*. 2020 Aug 13;12(8):2428. <https://doi.org/10.3390/nu12082428>
- (25) Tomiyama AJ. Stress and Obesity. *Annu Rev Psychol*. 2019 Jan 4;70:703-18. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102936>
- (26) Bonaz B, Bazin T, Pellissier S. The Vagus Nerve at the Interface of the Microbiota-Gut-Brain Axis. *Front Neurosci*. 2018 Feb 7;12:49. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00049>
- (27) Panduro A, Rivera-Iñiguez I, Sepulveda-Villegas M, et al. Genes, emotions and gut microbiota: The next frontier for the gastroenterologist. *World J Gastroenterol*. 2017 May 7;23(17):3030-42. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i17.3030>
- (28) Latorre R, Sternini C, De Giorgio R, et al. Enteroendocrine cells: a review of their role in brain-gut communication. *Neurogastroenterol Motil*. 2016 May;28(5):620-30. <https://doi.org/10.1111/nmo.12754>
- (29) Allam-Ndoul B, Castonguay-Paradis S, Veilleux A. Gut Microbiota and Intestinal Trans-Epithelial Permeability. *Int J Mol Sci*. 2020 Sep 3;21(17):6402. <https://doi.org/10.3390/ijms21176402>
- (30) Shanahan F, Ghosh TS, O'Toole PW. The Healthy Microbiome-What Is the Definition of a Healthy Gut Microbiome? *Gastroenterology*. 2021 Jan;160(2):483-494. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.09.057>

## A infraestrutura METROFOOD -RI como instrumento para a prevenção do ambiente obesogénico

### METROFOOD -RI infrastructure as a tool for the prevention of the obesogenic environment

Inês Coelho<sup>1</sup>, Carla Motta<sup>1</sup>, Mariana Ribeiro<sup>1</sup>, Ana Seródio<sup>1</sup>, Sofia Mendes<sup>2</sup>, Inês Delgado<sup>1</sup>, M. Graça Dias<sup>1</sup>, Mariana Santos<sup>1</sup>, Luís Vieira<sup>3</sup>, Roberto Brazão<sup>1</sup>, Ana Rito<sup>1</sup>, Susana de Jesus<sup>1</sup>, Isabel Castanheira<sup>1</sup>

ines.coelho@insa.min-saude.pt

(1) Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

(2) Centro de Estudos e Investigação em Dinâmicas Sociais e Saúde, Lisboa, Portugal

(3) Unidade de Tecnologia e Inovação. Departamento de Genética Humana, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal

### \_Resumo

A Metrologia da Alimentação e Nutrição é uma área recente da Metrologia que, apesar de global, foi impulsionada na União Europeia (UE) em virtude de cada país ter a sua autoridade alimentar e ser necessária uma política europeia que congregue estas vontades. Partindo desta premissa, e dada a singularidade do processo metrológico da alimentação e nutrição, foi criada a METROFOOD-RI – Infraestrutura para a Promoção da Metrologia em Alimentação e Nutrição financiada pela UE, através do programa-quadro de investigação e inovação da Horizonte 2020. Neste artigo é feita uma breve descrição desta infraestrutura, sendo apresentada uma panorâmica da sua estrutura funcional composta por três pilares: metrológico, alimentar e digital. São também descritos os diferentes níveis de conhecimento para as categorias de componentes nos alimentos como consumidos. No âmbito da prevenção do ambiente obesogénico é feita uma breve introdução à importância da rastreabilidade das medições em estudos de obesidade, exemplificando com a aplicação da Metrologia à exatidão das medições exigida aos profissionais de nutrição e alimentação. Estas medições podem estar envolvidas em sistemas de medições, quer antropométricos quer de avaliação nutricional, nomeadamente da quantidade dos alimentos, cruciais na estimativa do aporte nutricional ou da exposição a contaminantes.

### \_Abstract

The Metrology of Food and Nutrition is a recent area of Metrology that, despite being global, was promoted in the European Union because each country has its food authority, and a European policy that brings these wills together is necessary. Based on this premise, and given the uniqueness of the metrological process of food and nutrition, the METROFOOD-RI infrastructure was created - Infrastructure for the Promotion of Metrology in Food and Nutrition financed by the European Union Horizon 2020 research and innovation programme. This article provides a brief description of this infrastructure and presents an overview of its functional structure composed of three pillars: metrological, food and digital. The different levels of knowledge for the categories of components in foods as consumed are also described. Within the scope of preventing the obesogenic environment, a brief introduction is made to the importance of traceability of measurements in obesity studies, exemplifying with the application of Metrology to the accuracy

of measurements required of nutrition and food professionals. These measurements may be involved in measurement systems, whether anthropometric or of nutritional evaluation, namely the quantity of food, crucial in estimating the nutritional intake or exposure to contaminants.

### \_Introdução

A Metrologia é uma ciência milenar, que estuda o rigor da medição, tendo sido definida pelo Bureau Internacional de Peso e Medidas como “A ciência da medição, abrangendo determinações experimentais e teóricas em qualquer nível de incerteza em qualquer campo da ciência e tecnologia” (1). Na área da alimentação e da nutrição, o rigor dos processos de medição tem vindo a sofrer evoluções significativas, sendo influenciado pela natureza do estudo. Distinguir as origens das diferenças nos estudos multicêntricos induz à pergunta: Será que as condições experimentais foram as mesmas? Esta pergunta tem também sofrido evoluções influenciadas pela disponibilidade das ferramentas analíticas (2).

Segundo os dados disponíveis na literatura, mais de 50% da população europeia tem excesso de peso e não segue os padrões de uma alimentação saudável (3). Isto significa que os valores reportados são comparáveis e que obedecem a procedimentos consensuais. Exemplo disso são as medições físicas envolvidas na avaliação da obesidade, designadamente a infantil. Como modelo, temos o estudo COSI (Childhood Obesity Surveillance Initiative/ World Health Organization Regional Office for Europe) que é realizado

em mais de 44 países da Europa, com equipamentos que estão aprovados por regulamentos europeus enquadrados no âmbito da Metrologia Legal, e as suas medições são rastreadas às Unidades Básicas do Sistema Internacional de Unidades (4).

Os adipómetros, instrumentos aplicados na determinação da dobra cutânea, que realizam uma medida da espessura de duas camadas de pele, e da gordura subcutânea adjacente, e as fitas métricas, para medir o perímetro abdominal, ou as balanças, com que monitorizamos o peso, têm apenas o símbolo CE, marca de conformidade. Este símbolo representa a fiabilidade das medições e da sua rastreabilidade às unidades básicas do sistema internacional (o metro padrão e o quilograma padrão).

Porém, o processo de medição envolvido na avaliação ou monitorização dos teores de componentes alimentares (nutrientes, contaminantes e compostos bioativos), imprescindíveis na compreensão dos padrões alimentares, apresenta complexidades diferentes requerendo conhecimentos de química, física e nutrição. Na [figura 1](#) são apresentadas, para este caso, as envolventes metrológicas dos processos de medição. As equipas multidisciplinares interessa-

das na Metrologia da Alimentação e Nutrição interiorizaram os ensinamentos de Lavoisier a quem se deve a criação da balança na análise química, da mesma forma que já tinham compreendido todo o processo de medição envolvido no conceito de caloria introduzido por Wilbur Olin Atwater.

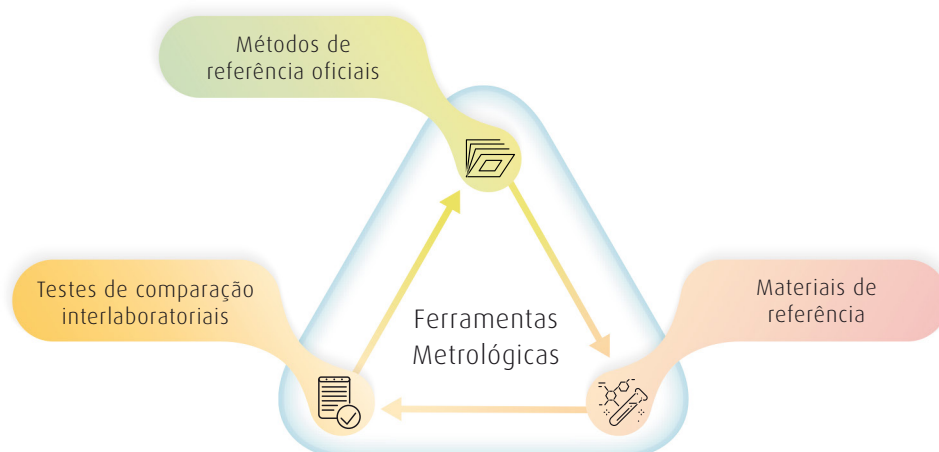
### \_Objetivo

Este artigo apresenta uma abordagem ao estado da arte da Metrologia da Alimentação e Nutrição, dando particular ênfase à contribuição da infraestrutura europeia METRO-FOOD-RI – Infraestrutura para a Promoção da Metrologia em Alimentação e Nutrição, financiada pelo programa-quadro de investigação e inovação da União Europeia Horizonte 2020.

### \_METROFOOD-RI

Assiste-se hoje a uma verdadeira preocupação com a harmonização dos processos de medição. Esta questão ganhou particular ênfase na União Europeia (UE) onde, ao contrário do que se passa nos Estados Unidos, Canadá ou Austrália, onde existe uma única autoridade nacional, cada Estado-membro possui a sua própria estrutura para a alimentação

Figura 1: Envolventes metrológicas dos processos de medição envolvidos na avaliação de componentes alimentares.



e/ou nutrição, muitas vezes com as mesmas competências e até com a mesma missão e autoridade.

Esta realidade singular da UE despoletou a necessidade de os países encontrarem abordagens para a diversidade de processos de medição que ocorrem nos Estados-membros. Com a criação, em 2010, da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA, na sigla em inglês), foi colocada a primeira pedra do edifício alimentar e nutricional europeu. A EFSA tem vindo a definir prioridades comuns impulsionando uma reflexão mais profunda sobre as diferenças observadas em estudos multicêntricos. Acompanhando estas preocupações a nível da UE a Confederação Internacional para a Metrologia (IMEKO, na sigla em alemão) decidiu criar o IMEKO TC23, Comité Técnico para a Alimentação e Nutrição (<https://www.imeko.org/index.php/tc23-homepage>), com o propósito de aprofundar o conhecimento sobre os processos de medição envolvidos nestas áreas. Este Comité, que reúne mais de 28 países a nível mundial, cedo se apercebeu da necessidade de mapear as infraestruturas a nível global. Este trabalho conduziu à evidência da necessidade, apresentada pelos países da UE, em ter uma estrutura comum que pudesse responder às suas necessidades a nível global, designadamente a nível comercial. Também evidenciou a importância, e as oportunidades, que uma estrutura pan-europeia poderia ter no sentido de ser facilitadora da compreensão dos indicadores da alimentação enquanto determinantes de saúde. As lacunas observadas nas métricas da alimentação e da nutrição foram basilares para convencer os avaliadores, das candidaturas ao Roteiro Europeu das Infraestruturas de Investigação, da importância de uma infraestrutura em Metrologia da Alimentação e Nutrição.

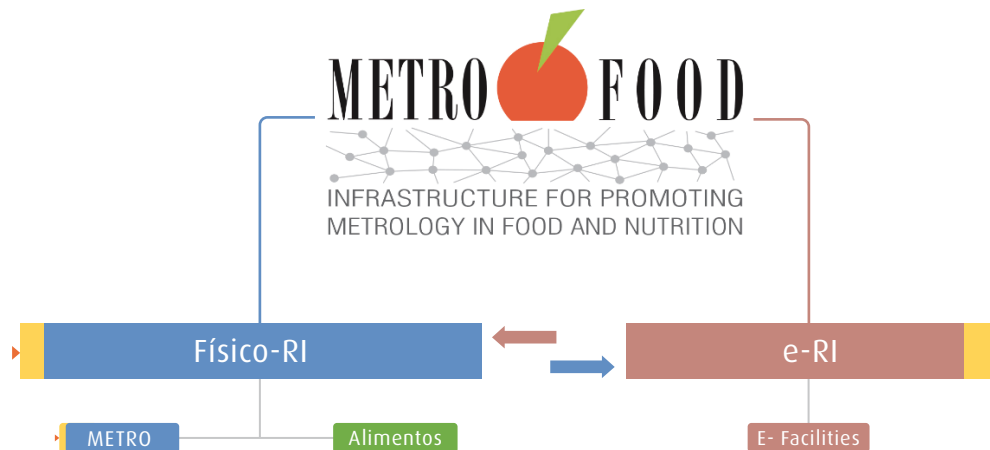
Em 2016, a UE aprovou a infraestrutura METROFOOD-RI – *Infrastructure for promoting Metrology in Food and Nutrition* (<https://www.metrofood.eu/>), um dos quatro projetos considerados de excelência científica e de relevância estratégica pela Comissão Europeia, classificado como projeto emergente no *European Strategic Forum on Research Infrastructures* – ESFRI ROADMAP 2016. A construção de uma infraestrutura europeia é complexa e longa.

Em 2018, foi aprovada a fase seguinte, a fase preparatória, que irá decorrer até ao final de 2022, e na qual o consórcio elabora e desenvolve os pressupostos fundamentais para o reconhecimento da infraestrutura com o estatuto de ERIC – *European Research Infrastructure Consortium*. Esta infraestrutura pan-europeia irá congrega as disponibilidades físicas dos laboratórios, os métodos analíticos, a produção de materiais de referência e as infraestruturas digitais existentes nos Estados-membros (ferramentas metrológicas facilitadoras dos procedimentos de medição, quer sejam analíticos, físicos ou digitais) e criar sinergias que permitem colocar ao serviço dos cidadãos, empresas, consumidores, entidades governamentais reguladoras, decisores políticos e entidades sem fins lucrativos.

O principal objetivo do METROFOOD-RI é providenciar serviços relativos ao estado da arte do conhecimento científico na área da Metrologia da Alimentação e Nutrição, articulando importantes valências da química alimentar, com impacto na saúde humana. O reflexo do aprofundamento das medições efetuadas ao longo da cadeia alimentar vai ter repercussão na segurança alimentar, na rastreabilidade, na autenticidade e no desenvolvimento sustentável dos bens e produtos. Esta infraestrutura é constituída por um consórcio de 48 institutos (3 de Portugal) representantes de 18 países europeus, refletindo o que de melhor se faz na Europa para aprofundar o rigor dos processos de medição. É composta por infraestruturas físicas e computacionais que vão permitir o acesso de uma vasta gama de utilizadores da indústria, agências governamentais, autoridades de saúde e da comunidade técnico-científica, com destaque para os estudantes de doutoramento e pós-doutoramento.

O Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) integra este consórcio pelo reconhecimento entre pares do trabalho científico que tem vindo a desenvolver na área da Metrologia da Alimentação e Nutrição, granjeando a confiança da presidência do Comité Técnico da IMEKO para a Alimentação e Nutrição entre 2009 e 2020. Na [figura 2](#) é apresentada a estrutura funcional da METROFOOD-RI com os seus três pilares de desenvolvimento.

Figura 2: Estrutura funcional da METROFOOD-RI – *Infrastructure for promoting Metrology in Food and Nutrition* (<https://www.metrofood.eu/>).



No primeiro pilar “METRO”, é onde se irão desenvolver as ferramentas fundamentais da Metrologia, os métodos analíticos, materiais de referência e materiais analíticos necessários para a demonstração do desempenho dos laboratórios de química alimentar e nutrição. No segundo pilar “Alimentos”, será desenvolvida a investigação básica que permite reconhecer a necessidade de um teste ou de um material de referência. Esta estrutura funcional terá campos experimentais onde vão ser estudadas as abordagens mais relevantes para a criação das ferramentas metroológicas que permitam mimetizar o componente e a matriz alimentar conforme é consumido. Terá também um conjunto de cozinhas laboratoriais para preparar os alimentos como são consumidos de forma a estudar o comportamento do componente alimentar durante o processamento. Este processo é particularmente relevante para os componentes, nutrientes ou contaminantes, que sofrem alterações ou perdas durante o processamento. O terceiro pilar “E-Facilities”, corresponde a uma plataforma digital, congregando um conjunto de áreas, que oferece aos utilizadores, e produtores de ferramentas metroológicas, interações profícuas sobre os princípios FAIR (em português: Localizável, Acessível, Interoperável, Reutilizável) para os dados de investigação, a adotar nos países da UE. Neste momento, já estão em período experimental algu-

mas bases de dados como a ligação à plataforma EuroFIR (*European Food Information Resource*) ou à base de dados GAMA (*Guidelines for Assist Methods of Analysis*).

### Conclusão

Neste artigo descrevemos, de forma breve, a importância da Metrologia nos processos de medição envolvidos nos diferentes sistemas alimentares. Ao nível da química dos alimentos existem, para a maioria dos nutrientes e contaminantes, sistemas de medição, mais ou menos completos, incluindo materiais de referência certificados e ensaios para a demonstração da capacidade de medição ou da rastreabilidade dos métodos analíticos primários. Porém, na área dos compostos bioativos, especiação e contaminantes de preocupação emergente existem lacunas significativas, que estão a merecer a atenção da comunidade científica e de todos os profissionais de alimentação e nutrição.

A infraestrutur METROFOOD-RI, a implementar até 2024, reforçará a investigação científica multicêntrica da Europa, fornecendo uma solução para alcançar a harmonização, qualidade, confiabilidade e reprodutibilidade dos dados alimentares e nutricionais. Esta rede é essencial para o controlo de qualidade e rastreabilidade dos componentes existentes



nos alimentos como consumidos, que atualmente não existe a nível pan-europeu, não esquecendo a intervenção dos profissionais de nutrição e alimentação, sem os quais não existe evidência para a melhoria contínua nesta área tão importante para a saúde pública.

### Referências bibliográficas:

- (1) Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ: INMETRO, 2012. (tradução de: International Vocabulary of Metrology: Basic and general concepts and associated terms – JCGM 200:2012. 3rd. ed. 2012). [http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/vim\\_2012.pdf](http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/vim_2012.pdf)
- (2) Eurostat. Overweight and obesity - BMI statistics [Internet]. (consult. 25/11/2021). Disponível em: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Overweight\\_and\\_obesity\\_-\\_BMI\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Overweight_and_obesity_-_BMI_statistics)
- (3) World Health Organization. Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) [Internet]. (consult. 25/11/2021). Disponível em: <https://www.euro.who>
- (4) Legal metrology for health. OIML Bulletin. 2021 Jan;62(1). [https://www.oiml.org/en/publications/bulletin/pdf/oiml\\_bulletin\\_jan\\_2021.pdf](https://www.oiml.org/en/publications/bulletin/pdf/oiml_bulletin_jan_2021.pdf)



## ficha técnica\_

**\_ Título:** Boletim Epidemiológico Observações

**\_ Periodicidade:** Quadrimestral

**\_ ISSN:** 0874-2928, 2182-8873 (em linha)

**\_ Numeração:** 2ª série

Volume 10, número especial 13, 2021  
Obesidade

**\_ Diretor**

Fernando de **Almeida**, Presidente do Conselho Diretivo do INSA

**\_ Editores**

Carlos **Matias Dias**, Departamento de Epidemiologia  
Elvira **Silvestre**, Biblioteca da Saúde

**\_ Conselho Editorial Científico**

Carlos **Matias Dias**, Departamento de Epidemiologia  
Luciana **Costa**, Departamento de Promoção da Saúde e Prevenção  
de Doenças Não Transmissíveis  
Jorge **Machado**, Departamento de Doenças Infecciosas  
Manuela **Cano**, Departamento de Saúde Ambiental  
Maria João **Silva**, Departamento de Genética Humana  
Rita **Batista**, Departamento de Alimentação e Nutrição  
Peter **Jordan**, Conselho Científico do INSA

**\_ Coordenação técnica** Elvira **Silvestre**, Biblioteca da Saúde

**\_ Composição e paginação** Francisco **Tellechea**

(segundo layout inicial de Nuno Almodovar Design, Lda.)

Entidade proprietária:

**Instituto Nacional de Saúde** Doutor Ricardo Jorge

Sede de redação/editor:

Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, Portugal

**NIPC:** 501427511

**Tel.:** (+351) 217 519 200

**Fax:** (+351) 217 529 400

**E-mail:** info@insa.min-saude.pt

**www.insa.min-saude.pt**

Reprodução autorizada desde que a fonte seja citada, exceto para fins comerciais.

Isento de Registo na ERC ao abrigo do Decreto-Regulamento 8/99 de 9 de junho artº 12º nº1 a).